

BSS 系列 GPS 同步时钟

BSS GPS CLOCK SYNCHRONIZER

用户手册



北京中水科水电科技开发有限公司

目　录

一、简介：

BSS-3 系列 GPS 同步时钟是应用全球定位系统（GPS）技术的标准时间显示和发送装置。GPS 是美国的全球卫星导航系统，由 24 颗在空间运行的 GPS 卫星和地面控制站组成，在地球表面任一地点、任一时刻 GPS 卫星信号接收器都可收到足够多数量的 GPS 卫星信号，精确计算接收器所在当前空间位置和时间，其时间精确度可达纳秒级。

BSS-3 系列同步时钟专为电力系统对其监测、控制、保护和故障记录等各种设备的时间同步的要求而设计制造，设计符合《华东电网时间同步系统技术规范》的规定，特别适合对时同步系统可靠性要求很高的场合应用。

BSS-3 系列 GPS 同步时钟采用具有 12 个并行接收通道的 Motorola GPS 接收器和 30～100 米有源天线。接收器在搜索锁定 4 颗卫星后，能计算给出精确的时间信息。BSS-3 具有脉冲空接点对时信号、RS422/485、RS232 串行对时信号、TTL 电平及 1KHz 调制的 IRIG-B 码对时信号、DCF77 等多种多路对时信号。

BSS-3 系列 GPS 同步时钟具有基于 NTP/SNTP 协议的网络时间服务器模块，可应用于电力测控系统的以太网（局域网）络的系统校时。

BSS-3 系列 GPS 同步时钟采用 19 英寸 2U/4U 标准机箱，模块化结构设计，备有多种功能模块，灵活组合，易于扩展。

二、主要特点：

1. 箱体采用符合电磁兼容要求的铝合金材料，抗干扰性能力强。按国际通用标准尺寸制造。采用功能模块后插方式，结构紧凑，根据现场需要更改、配置方便，扩展灵活，维修方便。
2. 时间精度高，脉冲对时精度可达 1 微秒以内。
3. 具有多种对时输出接口，脉冲对时；串行口对时；IRIG－B 码对时，DCF77 码对,网络对时。所有对时输出信号均为隔离输出。
4. 输出通道多，组合方便，可由用户根据需要选择搭配。
5. 采用高性能、大功率、宽范围开关电源，工作稳定。
6. 具有失电和故障报警 2 组继电器接点输出。
7. 面板设有 14 位 LED 数码显示，可显示年、月、日、时、分、秒；另有 LED 发光管指示工作状态。

三、BSS-3 系列同步时钟构成

由标准机箱、接收模块、接收天线、电源模块、时间信号输出模块构成。目前已形成了一个拥有多种类型及组合的系列产品。

1. 标准型：用于大多数情况。标准时钟由 19 吋 2U 或 19 吋 4U 标准机箱，配以 1 根 GPS 有源天线（线长 30～100 米）和 6－12 个输出模块构成。具有 50～100 路校时信号输出，时钟与需对时的设备距离在 200 米以内。
   应用举例: 2U 时钟，配 100 米天线，24 路脉冲输出，8 路串口，8 路 IRIGB 码。

2. 高可靠型：用于对可靠性要求高的场合，型号为 BSS-3H，即互备型 GPS 同步时钟(冗余)。它为双时钟同时工作，构成互备系统。该系统的两台时钟其 GPS 信息共享，互为热备用，当有一台出现问题时会自动切换，保证对时信号正常输出。同时有报警输出。

该型号可以增加高精度时钟源，在即使无 GPS 信号时仍可保证高精度时钟输出。还可以用电缆或光缆拖带一台或几台二级时钟构成一个可靠的、大规模的时间同步系统。

应用举例：4U 互备型 GPS 同步时钟,配双 50 米天线，配高精度守时钟，带 10 台二级钟的光纤接口。48 路脉冲输出，8 路串口。
10 对光纤分别接至 10 台 2U 二级钟，每台二级钟根据需要配置相应的接口和数量。

3. 远程中继型：同步时钟安装地点与天线安装地点的距离大于 120 米，这时可以采用远程中继型时钟（BSS-3Y）。它由 GPS 信息发送和接收两部分组成，发送部分使用带 30 米标准天线的卫星信号接收装置（BSS-3Y），并通过电缆（1 千米）或光缆（2 千米）将 GPS 信息发送到接收部分，接收部分为一台二级时钟，使用远程中继时钟相当于将天线长度‘延伸’几百米至 2 千米。

应用举例：远程中继型时钟（BSS-3Y）,配 30 米天线，带 RS422 电缆二级接口。
连 500 米电缆至一台 2U 二级钟，二级钟带 48 路脉冲输出，8 路串口。

4. 多通道型：需对钟的设备多，一台标准同步时钟不能满足要求时，可采用 4U 机箱将输出通道扩展一倍或加装一台二级同步时钟进行信号扩展。能够加装二级钟的同步时钟称为“主时钟”，“主时钟”除具备标准时钟的所有功能外，另有扩展 GPS 信息、输出、输入接口和 B 码信息输出接口。主时钟可以拖带二级时钟构成扩展系统。一台“主时钟”可以拖带一台或几台二级时钟，这样校时信号输出数量基本没有限制，用电缆传输连接二级钟覆盖半径为 150～1000 米；光缆传输覆盖半径可达 2 千米。二级时钟接收主时钟的 GPS 扩展信息或 B 码扩展信息，不能独立工作，其输出能力与标准时钟相同。

应用举例：主钟：2U 标准型 GPS 同步时钟,配双 30 米天线，带二级钟的电缆接口。
36 路脉冲输出，8 路串口，8 路 DCF77。
连 800 米电缆至一台 2U 二级钟。二级钟带 24 路脉冲输出，4 路串口，
8 路 DCF77，8 路 IRIGB 码。

四、装置硬件

1. 装置组成

装置采用 19 吋 2U 或 19 吋 4U 标准机箱，为铝合金材料，内部采用母板总线、模块后插式结构。配 1 个电源模块、1 个接收模块及 GPS 天线（互备型 GPS 同步时钟配 2 个电源模块、2 个接收模块及 2 根 GPS 天线）和 6 或 12 个输出模块（2U 机箱可配 6 个输出模块，4U 机箱可配 12 个输出模块）。

前面板设有 LED 数码，显示年、月、日、时、分、秒；LED 发光管指示状态。“同步”指示灯表示已找到 4 颗以上卫星，能够确定正确的时间，即通常所说的“定位”了。“秒讯” 指示灯表示 GPS 接收板正常工作。“对钟” 指示灯亮时表示发出对时信号。

19 吋 2U 标准型装置面板及背板布置图见图 1：

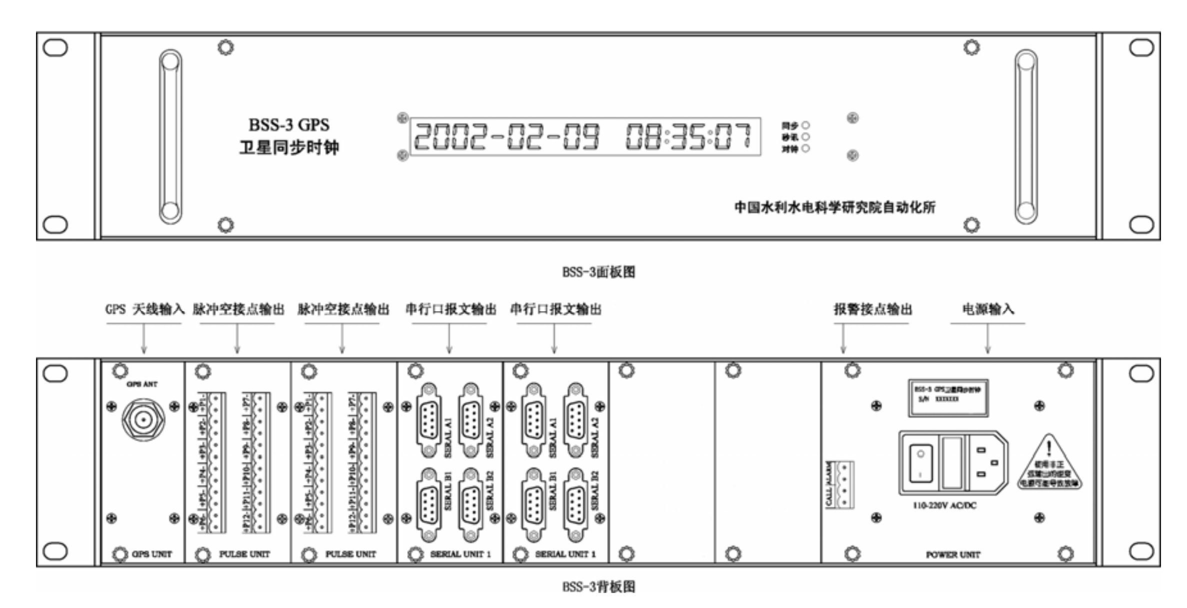


图 1：19 吋 2U 标准型

19 英寸 4U 常用的是高可靠型，它与标准型相比在面板上的区别是增加了 3 个指示灯。“故障”、“备用”、“事件”，当装置出现故障时“故障”指示灯点亮，当收不到 GPS 信号而采用互备时钟信号时“备用”指示灯点亮，“事件” 指示灯目前没有使用。

背板与标准型相比相当于 2 台标准时钟，见图 2：



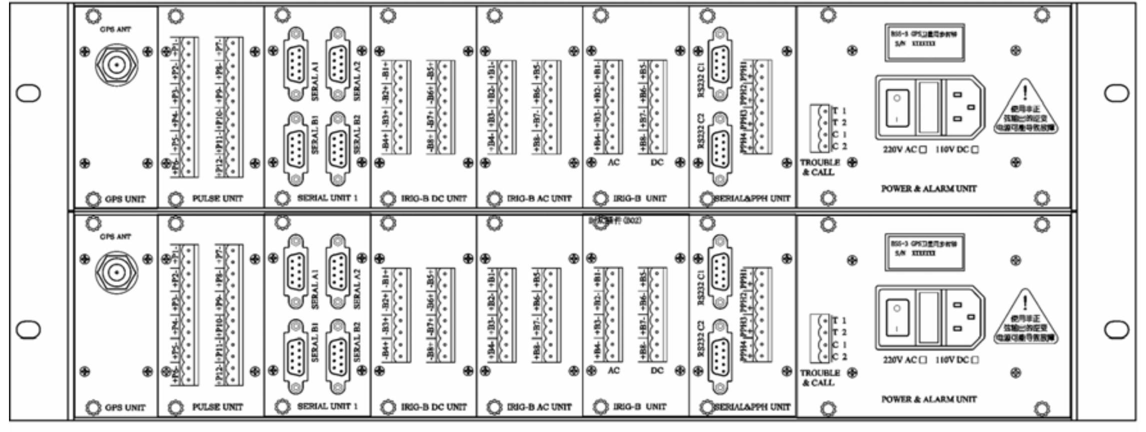


图 2：19 吋 4U 高可靠型

2. 电源模块

该模块为装置工作电源，采用高性能开关电源，电源输入电压 100V～260V 交、直流两用。功率为 50W，内有 3 组电压：5V/5A、＋12V/1A 和-12V/1A。该电源模块上还有电源滤波器等抗干扰元件和故障报警继电器，T1、T2 为常闭接点，C1、C2 为常开接点。标准电源 D02 的 T1、T2 和 C1、C2 为同一继电器。正常对钟时，T1、T2 开路，C1、C2 闭合。主备电源 D01 的 T1、T2 为故障报警（主电源失电）继电器，C1、C2 为呼唤报警（有一路 GPS 信号消失）继电器。主备电源的第二组电源的 T1、T2 为备用电源失电继电器，C1、C2 为呼唤报警继电器。继电器接点能力：220V 交流 1A。

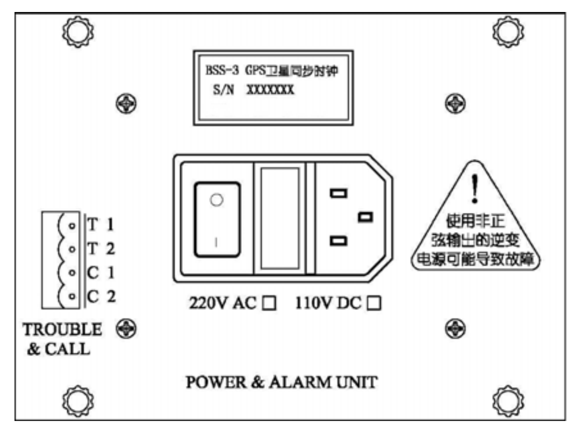


图 3：电源模块 D01、D02

3. 接收模块

接收模块有两类，一类是接收 GPS 天线信号单元，另一类是接收其它时钟发送的对时信息。

3.1 标准接收模块：

标准接收模块是接收 GPS 天线信号单元，该单元装有 GPS 接收板和相应接口电路。BSS-3 系列 GPS 同步时钟采用具有 12 个并行接收通道的 Motorola GPS 接收器和有源天线。接收器在搜索锁到 4 颗卫星后，能计算出精确的时间信号。

接收模块根据不同要求有几种可供选择，通常标准 BSS-3 使用 G01 或 G02 信号接收模块，二者之间的区别是 G01 的接收板时间精度为 500μS，G02 的接收板时间精度为 50nS，G01 和 G02 的外观完全一样。天线接口为 BNC。 详见图 4。

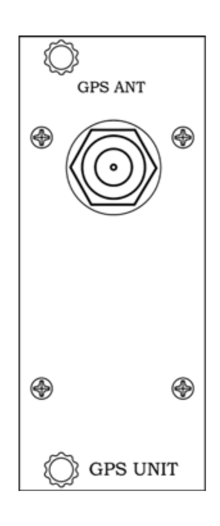


图 4：G01、G02 接收模块示意图

3.2 双机互备型接收模块：

在要求标准时钟具有高可靠性时可采用两套标准时钟互为备用，当有一台标准时钟收不到 GPS 信号时另一台标准时钟会自动提供 GPS 信号使其能够正常工作。为此设计了有主备切换功能的 G03、G07 信号接收模块。G03 为电缆连接，G07 为光缆连接。详见图 5。

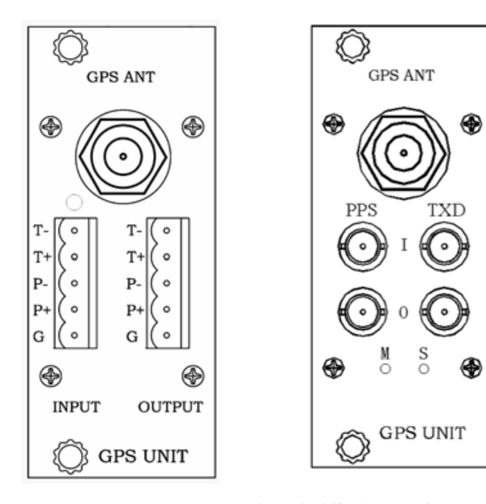


图 5：G03、G07 接收模块示意图

G03 模块除了有 GPS 天线的 BNC 接口外，还具有两组 5 线接头，一组是输入，一组是输出。连接时电缆采用四芯屏蔽电缆，时钟 A 的输出（OUTPUT）接时钟 B 的输入（INPUT）；时钟 B 的输出（OUTPUT）接时钟 A 的输入（INPUT）。连线时 T-、T+、P-、P+、G(接屏蔽层)一一对应，线的长度应小于 150 米。

G07 模块除了有 GPS 天线的 BNC 接口外，还有主备光缆输入、输出接口。上排为输入接口，左侧的为秒信号（PPS），右侧的为串行信号（TXD）。下排为输出接口，同样左侧的为秒信号（PPS），右侧的为串行信号（TXD）。

另有 2 个指示灯，M 亮表示本机接受 GPS 信号正常，S 灯亮表示备用光纤输入信号正常。

如果还要带扩展时钟（二级时钟），需要光缆输出单元模块 L03，一块 L03 可提供 1 或 2 组光缆输出信号。详见图 6：

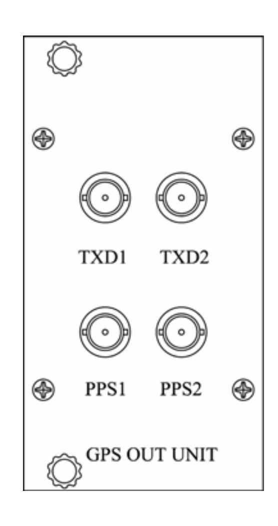


图 6：L03 光缆输出模块示意图

3.3 二级钟接收模块：

当天线长度不够长或需要由另外的主 GPS 时钟提供 GPS 信号时采用二级钟接收模块 G04、G05、G06 和 G08。这些接收模块均不带 GPS 接收板。因此由此接收板构成的二级钟不能独立工作，只有在接收到另外的主时钟提供的对时信号情况下才能工作。模块 G04 为串口输入；G05 为交流 B 码输入；G06 为 B 码光纤输入；G08 为 GPS 光纤输入。详见图 7：

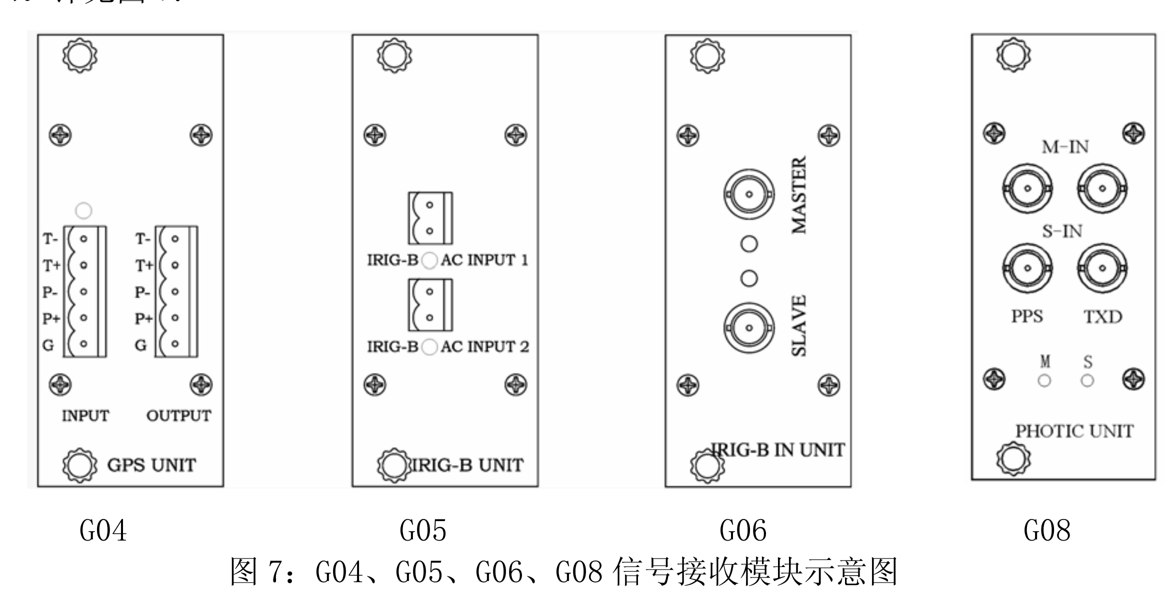


图 7：G04、G05、G06、G08 信号接收模块示意图

3.4 天线：

BSS-3 GPS 系列同步时钟有三种规格天线可供选择分别是 30 米、50、100 米和 120 米，如果 120 米天线仍不能满足要求，可选用远程中继时钟 BSS-3Y。天线 A03 为标准配置的 30 米电缆有源天线，天线输出接口为 BNC，接口外经 15mm,天线线外经为 5mm。另有可选的 A05 和 A10 天线分别是 50 米、100 米电缆有源天线，A05 为 BNC 接口，接口外经 15mm,天线线外经为 7mm。A10 为 TNC 转 BNC 接头，接口外经 20mm,天线线外经为 10.5mm。。

4. 输出模块

4.1 脉冲输出（PULSE）模块：

该模块有 12 路脉冲输出，1PPS 或 1PPM 可根据需要设置，设置方法：将模块上下固定螺丝松开，拔出模块，电路板上有 12 个跳针，编号与面板上输出端子编号对应，可根据需要将短路子插在 PPM 或 PPS 位置（出厂时按订货技术协议要求设置，省缺为 PPM）。

模块型号有 P01 和 P02 两种，P01 为空接点输出模块，输出脉冲宽度为 200mS，光耦耐压 300V/DC，电流约 10mA。P02 为电流环输出模块，输出脉冲宽度为 200mS，光耦耐压 80V/DC，电流约 25mA。P01 和 P02 外观完全一样，见图 8：

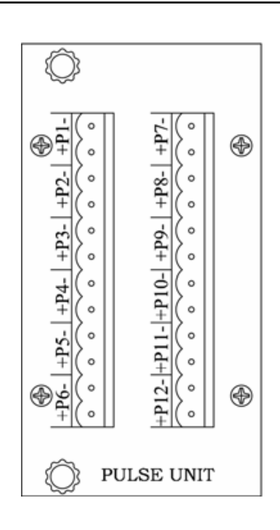


图 8：脉冲输出 P01、P02 模块

4.2 串行口输出（SERIAL）模块：

串行口输出模块有：S01、S02、S03。S01 模块有 4 路串行口输出；S02 模块有 2 路串行口输出和 4 路脉冲输出。S03 模块有 8 路串行口输出。详见图 9。

S01 的 4 路串行口用 DB9（针）插座输出，可以有两种串行信号同时输出：1、2 脚为 RS485，1 脚-、2 脚+；3、5 脚为 RS232，3 脚 TXD、5 脚 COM。

S03 的 8 路串行口用接线端子输出，上 TXD，下 GND。串行信号为 RS232。

使用时注意输出报文格式，通常采用**报文格式** A：

异步，波特率 9600，8 位数据位，1 位停止位，偶校验。

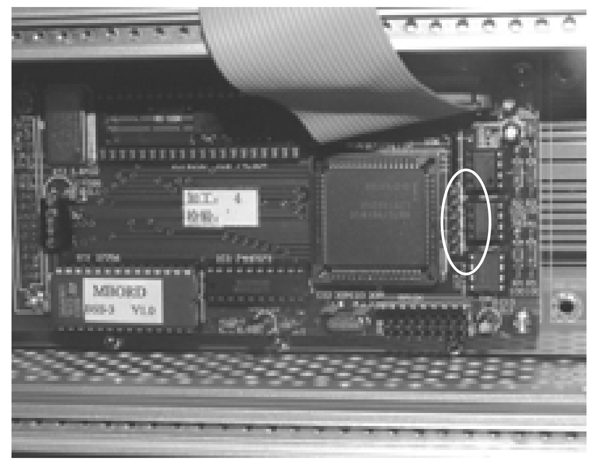
每分钟零秒时刻发送 9 个字节，为 16 进制数据。

前 3 字节是认识码 00，FF，81，后 6 个字节分别是年、月、日、时、分、秒。

如下：

00	FF	81	年	月	日	时	分	秒

还可以根据不同的设置选择其它报文格式，或订货时确定。具体设置方法：将正面板打开，可以看到主机板上方型 CPU 右侧有 3 个跳针，从上到下分别是：JP9、JP10、JP11。3 个跳针全部开路时为报文格式 A。跳针 JP9 或 JP10 闭合时为报文格式 B。JP9 闭合为每 30 分钟输出对时信号，JP10 闭合为每分钟输出对时信号。



报文格式 B 为水科院工程部报文：

异步，波特率 9600,8 位数据位，1 位停止位，偶校验。

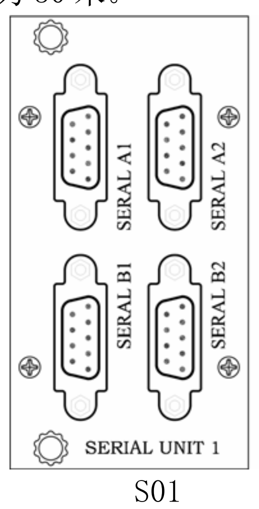
每分钟（JP10 闭合）或每 30 分钟（JP9 闭合）零秒时刻发送 20 个字节，为 ASCII 码：（SOH＝01H，CR=0DH，LF=0AH）

SOH	10 年	年	:	10 月	月	:	10 日	日	:
10 时	时	:	10 分	分	:	秒	秒	CR	LF

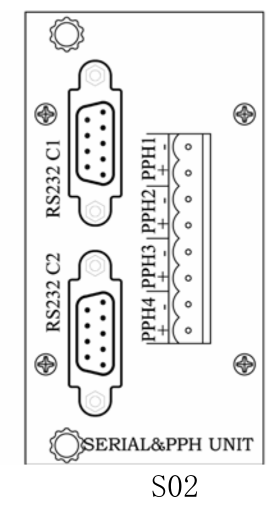
每个串行口用 DB9（针）插座输出，可以有两种串行信号同时输出：1、2 脚为 RS485，1 脚-、2 脚+；3、5 脚为 RS232，3 脚 TXD、5 脚 COM。通常选择使用 RS232 或 RS485，一个串行口一般不同时使用 RS232 和 RS485，因为它们之间没有进行隔离。而每个串行口之间均为光电隔离输出。

对于 8 串口板的 S03，每个口上面的端子为 TXD，下面的端子为 GND。

RS485 最大传输距离为 1000 米（越长造成的对时延时越大）；RS232 最大传输距离为 30 米。



S01



S02

RS485 使用：1、2 脚，
1 脚-、 2 脚+；
RS232 使用：3、5 脚，
3 脚 TXD、5 脚 COM。

图 9：串行口输出（SERIAL）模块

4.3 IRIG-B 码输出模块：

IRIG-B 码输出模块共有 3 种，B01、B02 和 B03，详见图 10。

B01 为直流 IRIG-B 码输出，TTL 电平，每单元有 8 路输出，各路相互隔离。输出接口为接线端子。传输距离为 50 米。

B02 为交流 1KHz 调制 IRIG-B 码输出，调制信号高电平峰峰值 10V，低电平峰峰值 3.3V，有 8 路相互隔离输出，输出阻抗 600 欧。输出接口为接线端子。传输距离为 500 米。

B03 是 4 路为交流 1KHz 调制 IRIG-B 码输出，4 路为直流 IRIG-B 码输出。各通道之间采用隔离输出，输出接口为插接端子

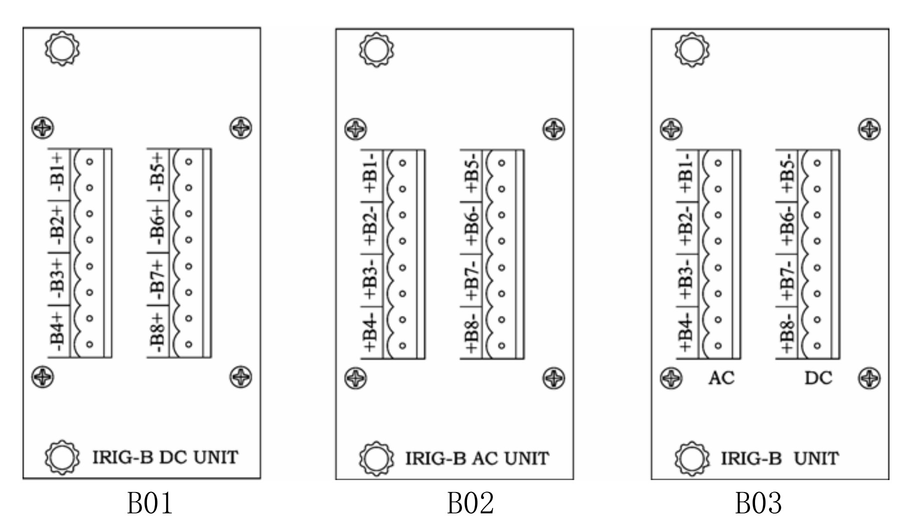


图 10：IRIG-B 码输出模块

4.4 光纤输出模块

光纤输出采用 62.5/125 微米多模光缆，接口均为 ST。传输距离 2 公里。

模块共有 3 种，L01、L02 和 L03。见图 11。

L01 为 B 码光纤（IRIG-B)，有 4 路输出，格式为 TTL B 码输出。

L02 为串口光纤（SERIAL），有 4 路输出，格式为 RS422 输出，按报文格式 A 输出。

L03 为 GPS 信息光纤，有 2 路输出，每路有两个光纤接口，传输串行口信号和 1PPS 脉冲。它是用于连接备用时钟或二级时钟，串行口格式为 RS422 输出，按报文格式 A 输出。脉冲为 TTL 电平。

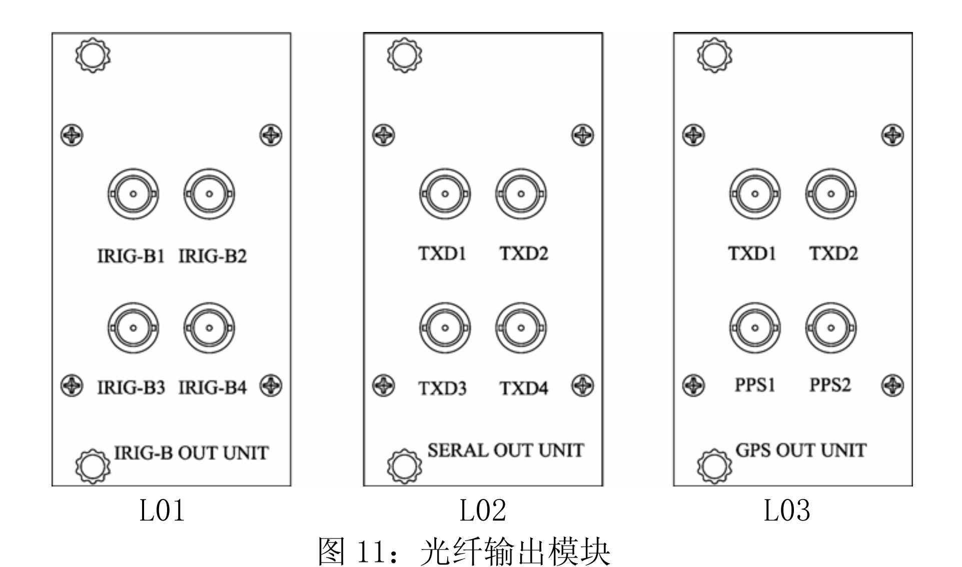
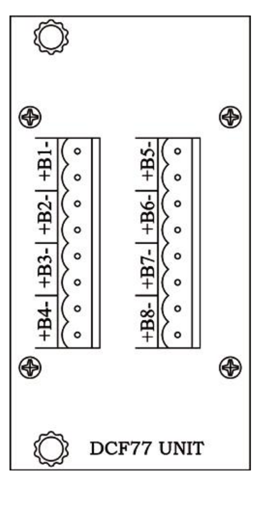


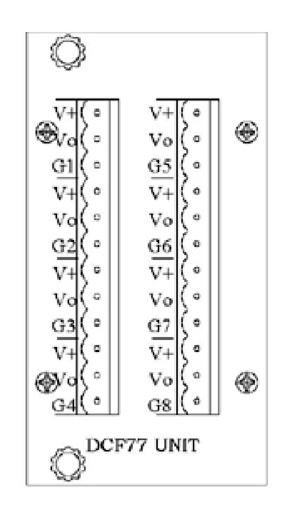
图 11：光纤输出模块

4.5 DCF77 输出模块

DCF77 输出模块有 8 路输出，输出类型为空接点，各路相互隔离。输出接口为接线端子。传输距离为 50 米。

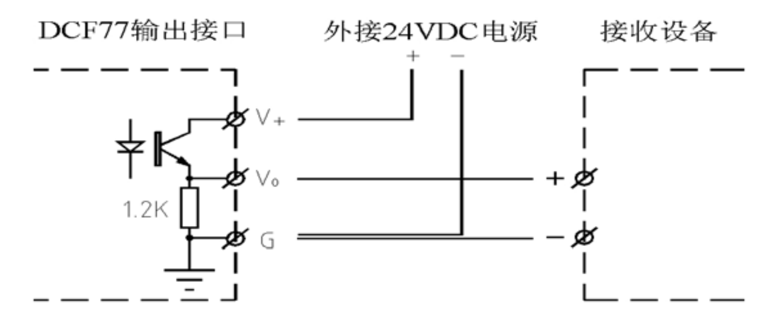


D01



D02

DCF77 输出需外接 24V 直流电源，D02 接线原理图如下：



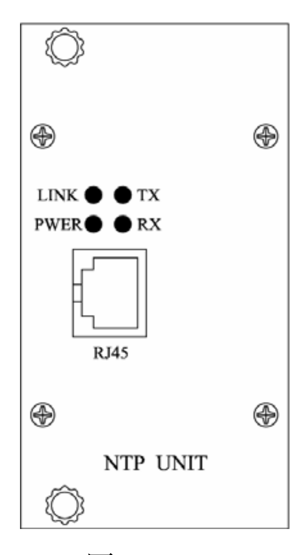
DCF77 输出接线示意图

4.5 NTP/SNTP 输出模块

支持协议：ARP,UDP,TCP,Telent,ICMP,SNMP,DHCP 和 TFTP
网络接口：10BaseT 或 AUI 以太网口
传输距离：100 米

LED 指示灯含义：

LINK	指示灯	黄色	常亮－以太网连接正常
TX	指示灯	绿色	常亮－以太网发空闲；闪烁－有数据
RX	指示灯	绿色	常亮－以太网收空闲；闪烁－有数据
PWER	指示灯	红色	常亮－电源正常



网口 N01

五、安装使用

5．1 标准 BSS-3 的安装使用

5．1．1 装置安装接线示意图见图 12：

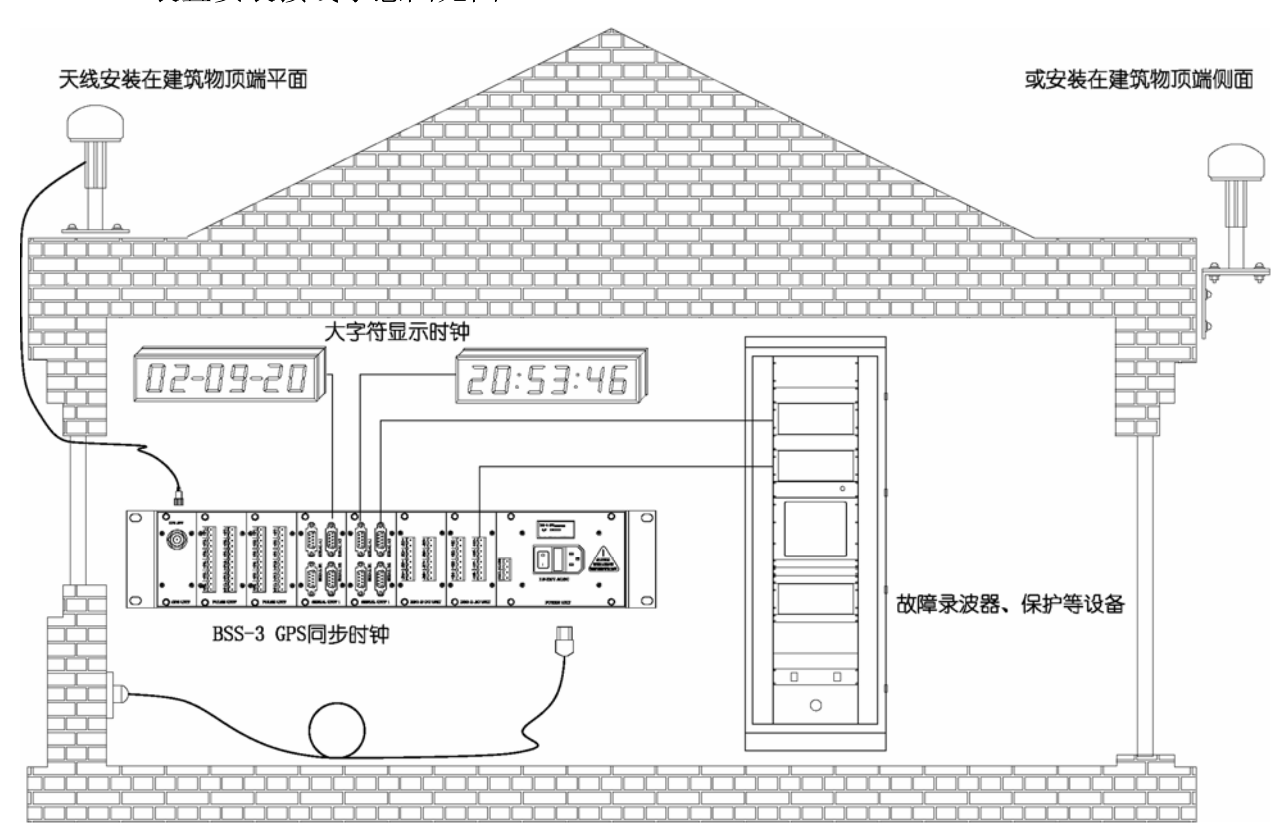


图 12 装置安装接线示意图

5．1.2　装置开孔尺寸图见图 13，

装置开孔 450×89 mm，深为 260mm。孔距 465×77mm。

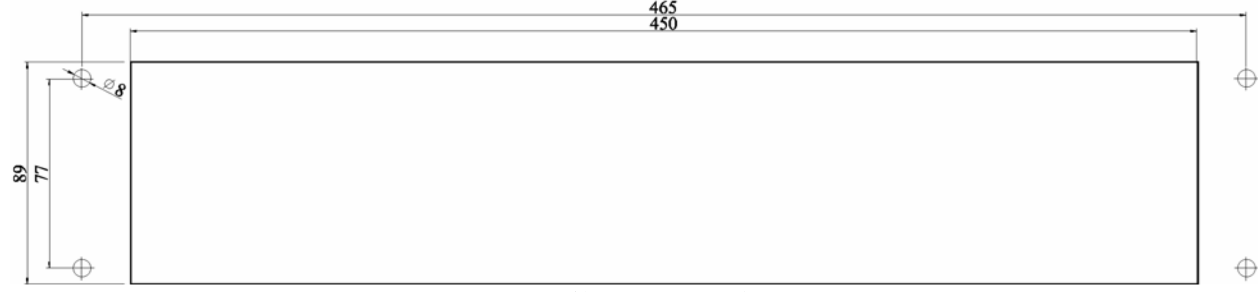


图 13 装置开孔尺寸图

5．1.3 天线的安装：

为保证GPS同步时钟能同时接收到四颗卫星信号,天线必须固定在对天空开阔的地点，在可能的情况下尽量将天线固定在楼顶上。使天线安装的位置所能看到的天空面积尽量大。如果安装位置不好，甚至有半边天空被楼房遮挡，可能会造成全天一些时间不能够“定位”。

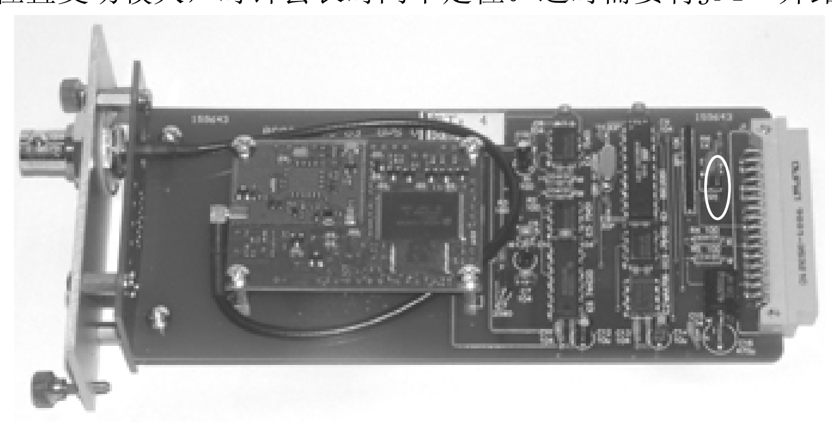
安装时先将天线安装在天线支架(附件)上;再将天线支架用膨胀螺栓固定在建筑物顶端。根据安装条件需要时可以使用支架弯角(附件)。然后从上到下布置天线的电缆线。天

线电缆铺设时转弯半径不宜过小，穿孔时注意包好接头。天线电缆长度是根据天线增益严格设计的，不得剪断、延长、缩短或加装接头，否则将严重影响接收效果甚至收不到信号。

5．1.4 开机：

连接好电源（交、直流，110V～220V均可）、天线及对钟信号电缆，打开电源开关，显示屏显示出14个“8”以检测数码管有无断笔，之后显示年、月、日、时、分、秒，时间开始走动，如果是“冷启动”，会显示2005-01-01 00:00:00，然后秒开始走，“秒讯”指示灯随之闪动。这时的时间信息由于时钟尚未定位而不对，此时时钟并不输出脉冲和串行口校时信号。IRIG-B校时信号由于定位信息涵盖在B码之内而不受定位与否限制而照常发送。几分钟后“同步”指示灯点亮，时钟开始输出校时信号。在每分钟的零秒时刻输出脉冲和串口校时信号，“对钟”指示灯同时闪亮一下。

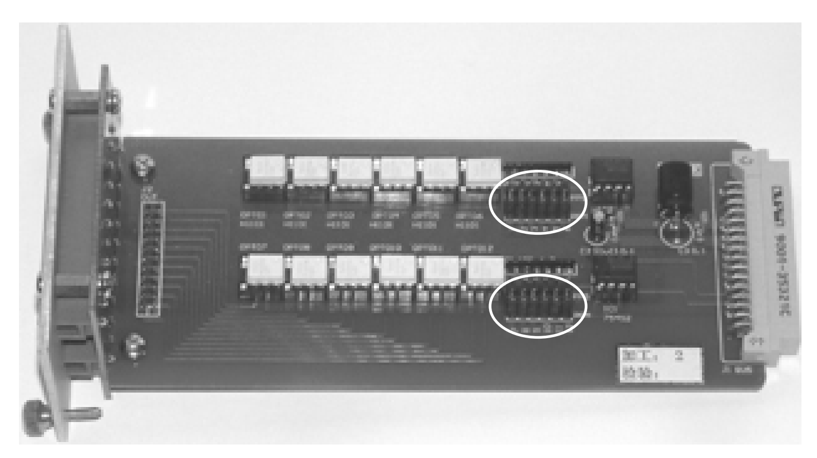
GPS接收板插件右上角上有一个跳针JP1，通常JP1 “开路”时为开机冷启动，是省缺设置。这时时钟重新查找卫星信息，定位时间较长。JP1“短路”时，在开机时由于采用以前的GPS信息，因此定位较快，适用于经常开关机而位置不变的情况。需要注意的是如果位置变动较大，时钟会长时间不定位。这时需要将JP1“开路”，进行开机冷启动。



5．1.5 脉冲校时接线：

脉冲校时信号输出为空接点，使用时被对时设备应有自己的直流电源。并注意极性不要接反，否则不会对钟。

1PPS 或 1PPM 可根据需要设置，设置方法：将相应模块上下固定螺丝松开，拔出模块，电路板上有上下两排各 8 个跳针。上排 8 个跳针对应接口 1～6,下排 8 个跳针对应接口 7～12，可根据需要将短路子插在 PPS（秒脉冲，插在上方）或 PPM（分脉冲，插在下方）位置（出厂时按订货技术协议要求设置，省缺为 PPM）。



脉冲校时接口原理图见图14。

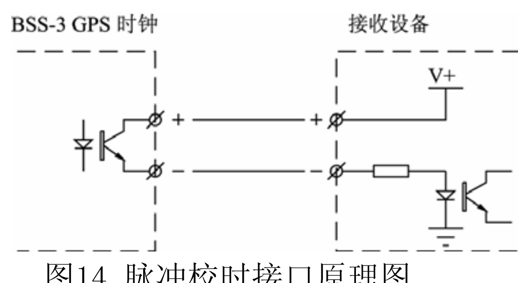


图14 脉冲校时接口原理图

当需要电平对时输出时可参考接线：

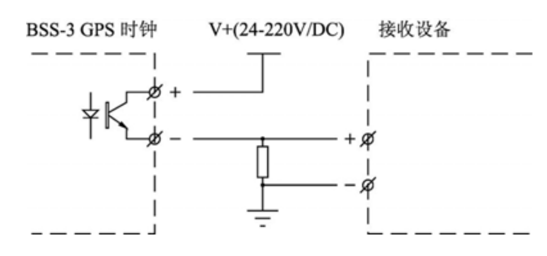


图15 电平校时输出接线

空接点输出脉冲宽度为 200mS，光耦耐压 300V/DC，电流约 10mA。

电流环输出模块输出接口电路见图 16，电流环输出脉冲宽度为 200mS，光耦耐压 80V/DC，电流约 25mA。

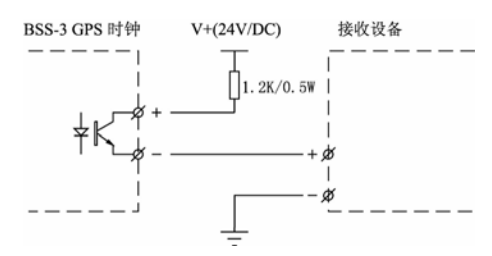


图 16 电流环输出接线

5．1.6 串行口对时接线：

串行口输出S01模块有4路串行口，每个串行口1、2脚为RS485，1脚-、2脚+；3、5脚为RS232，3脚TXD、5脚COM。接口为DB9（针）输出。同一个串口一般不同时使用RS232和RS485，因为同一个接口的RS232和RS485没有隔离。

对于 8 串口板 S03，输出的每个口上面的端子为 TXD，下面的端子为 GND。

输出接线见图17a和图17b：

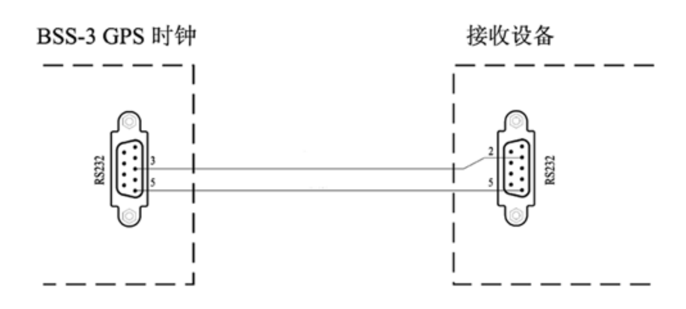


图17a　RS232串行口对时接线

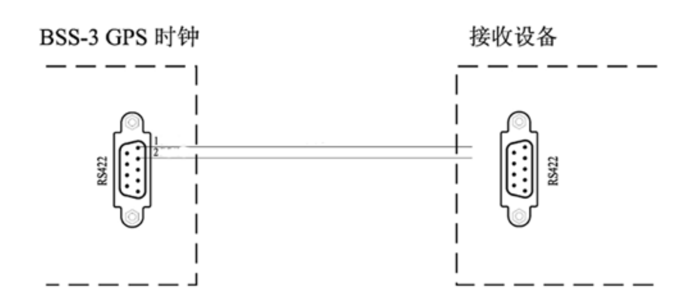
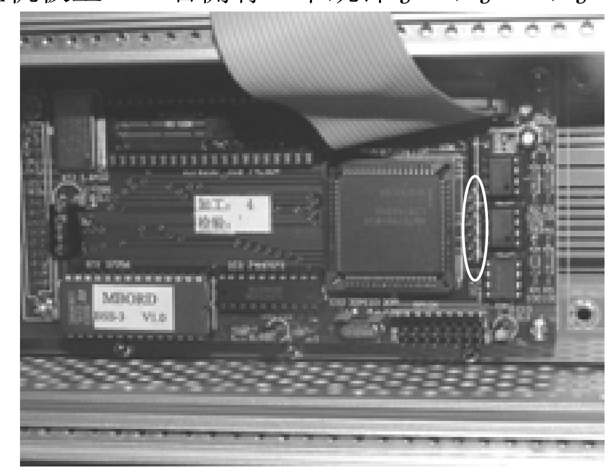


图17b　RS485(RS422) 串行口对时接线

主机板上 CPU 右侧有 3 个跳针 JP9、JP10、JP11。



该跳针用于选择输出报文格式。当 3 个跳针全部开路时为**报文格式 A**：
异步，波特率 9600，8 位数据位，1 位停止位，偶校验。
每分钟零秒时刻发送 9 个字节，为 16 进制数据。
前 3 字节是认识码 00，FF，81，后 6 个字节分别是年、月、日、时、分、秒。

00	FF	81	年	月	日	时	分	秒

跳针JP9或JP10闭合时为 **报文格式B**：
异步，波特率 9600,8 位数据位，1 位停止位，偶校验。
每分钟（JP10 闭合）或每 30 分钟（JP9 闭合）零秒时刻发送 20 个字节，为 ASCII 码：

SOH	10 年	年	:	10 月	月	:	10 日	日	:

10 时	时	:	10 分	分	:	秒	秒	CR	LF

（SOH＝01H，CR=0DH，LF=0AH）

5．1.7 光纤校时接线：

光纤输出模块 L01、L02 每个模块可输出 4 路光纤输出，最远传输距离 2 公里，采用 62.5/125μM 多模光缆。采用 ST 接口直接连接。

5．2 高可靠互备型 BSS-3 的安装使用

互备型可以采用 2U 时钟，也可以采用 4U 时钟。4U 时钟每台装置装置的电源也互备，可靠性更高。互备型为双时钟同时工作，两台时钟其 GPS 信息共享，互为热备用，当有一台出现问题时会自动切换，保证对时信号正常输出。同时还有报警输出。

采用电缆连接互备时钟使用 G03 接收模块，接线示意图见图 18：

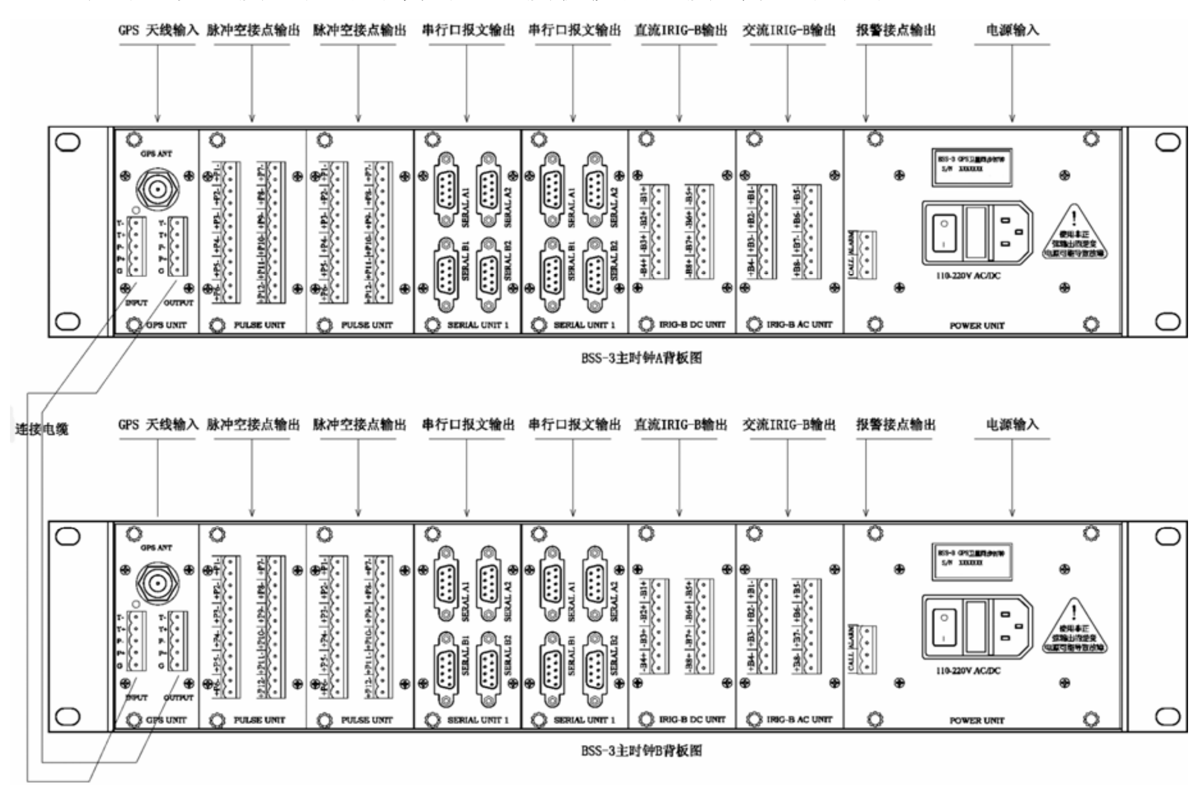


图 18 电缆连接互备型接线

采用光缆连接互备时钟时要使用 G07 接收模块和 L03 发送模块，接线示意图见图 19：

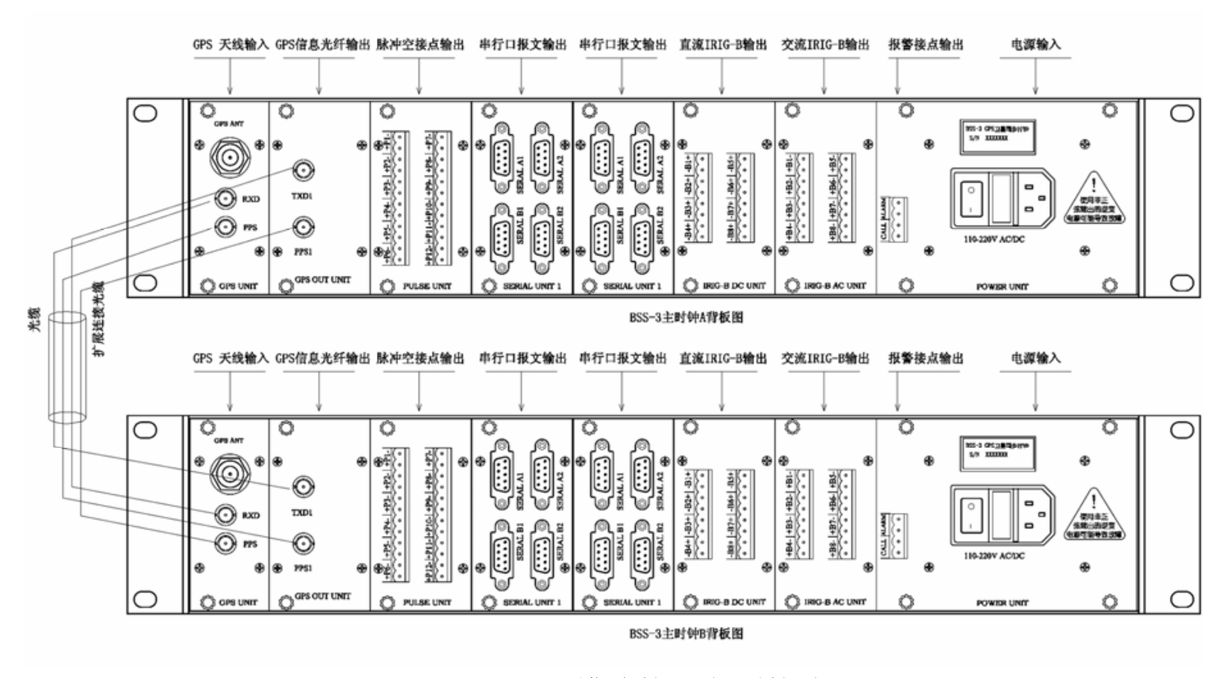


图 19 光缆连接互备型接线

在接线与使用上 4U 机箱与标准型 2U 机箱 BSS-3 基本相同，只是 4U 互备型与标准型不同之处是电源采用的是互备电源 D01，而标准型采用的是常规电源 D02，它们的区别是互备电源带有隔离二级管，装置内两台电源互为热备用。另外，增加了一个呼唤报警继电器输出，当本时钟因为各种原因没有收到 GPS 信号而采用了互备时钟的 GPS 信号时，呼唤报警继电器接点闭合。

接收模块使用的是带有主备切换功能的 G03 或 G07，与标准型相比增加了互备连线。

2U、4U 机箱虽然可插 6、12 个输出模块，但当使用光纤连接互备时，需要增加一块光纤输出模块 L03，这样会占用一个模块位置，使得最多输出模块 2U 机箱为 5 个，4U 机箱为 11 个。

5．3 远程中继型时钟

采用电缆连接的远程中继型时钟接线示意图见图 20：

其中接收装置 BSS-3Y 安装在远方适当地点，接上标准天线，用于接收 GPS 信号，再通过电缆（RS422，1000 米）连接到一台二级钟上。在使用上二级钟与标准型基本相同，只是相当于接收板放在了远方接收装置上。

采用光缆连接的远程中继型时钟可以使传输距离更远些，达到 2 公里。并且与串行口相比对时精度更高。接线示意图见图 21：

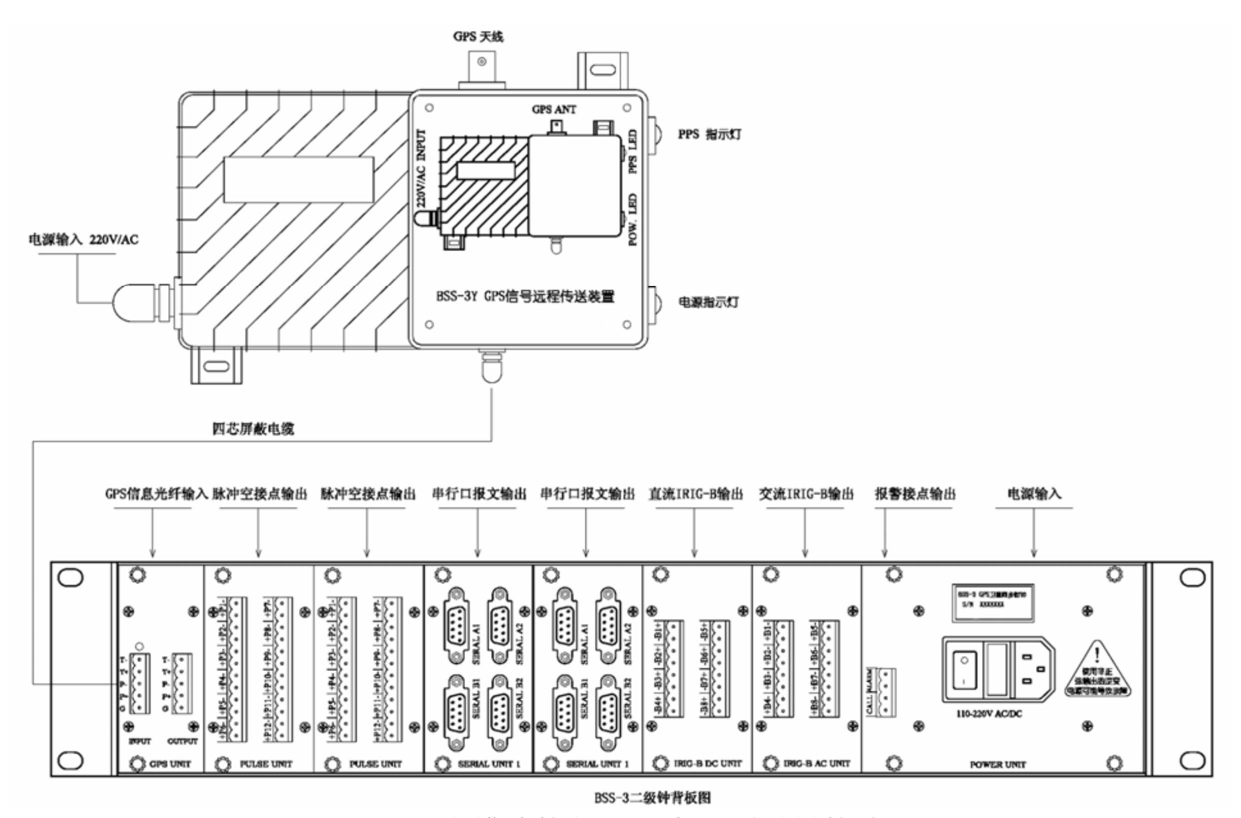


图 20 电缆连接的远程中继型时钟接线

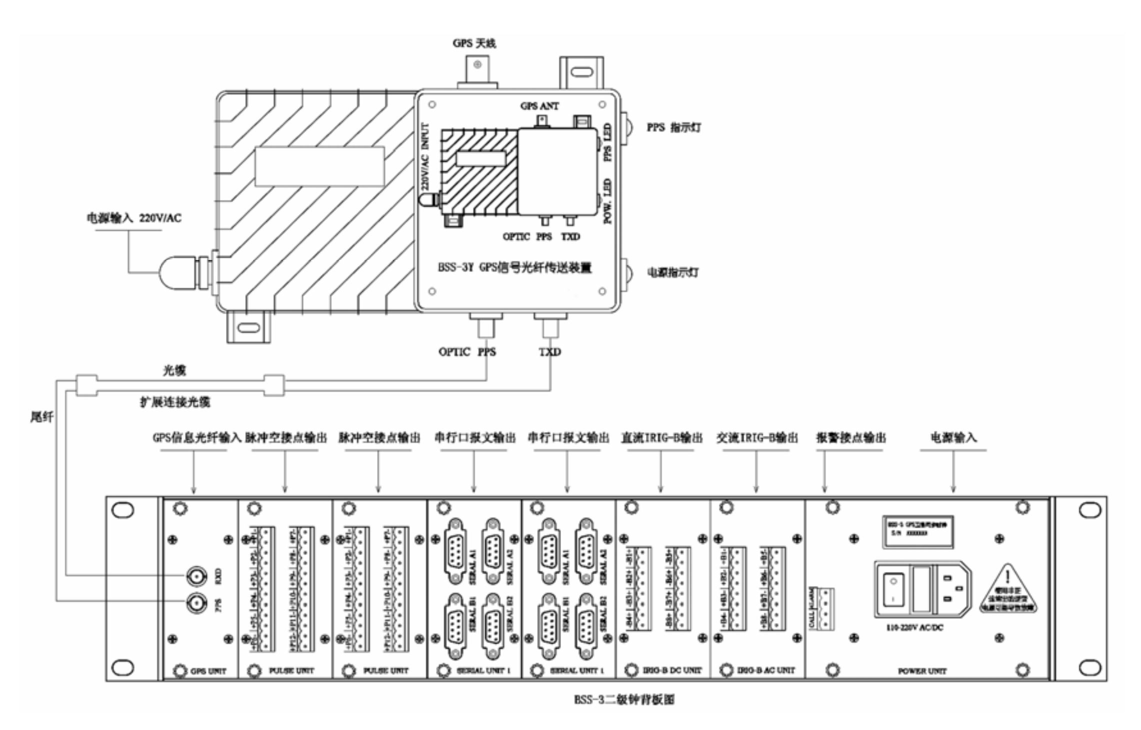


图 21 光纤连接的远程中继型时钟接线

5．4 扩展二级钟

当需要的输出通道较多或较分散距离远时，可以扩展一台或多台二级钟。能够加装二级钟的同步时钟称为“主时钟”，“主时钟”除具备标准时钟的所有功能外，另有扩展 GPS 信息、输出、输入接口和 B 码信息输出接口。主时钟可以拖带二级时钟构成扩展系统。一台“主时钟”可以拖带一台或几台二级时钟，这样校时信号输出数量基本没有限制，用 RS422 电缆传输连接二级钟覆盖半径为 1000 米；用交流 B 码方式扩展二级钟传输覆盖半径为 500 米；用光缆传输覆盖半径可达 2 公里。

二级时钟接收主时钟的 GPS 扩展信息或 B 码扩展信息，不能独立工作，其输出能力与标准时钟相同。

采用电缆连接的二级钟接线见图 22：

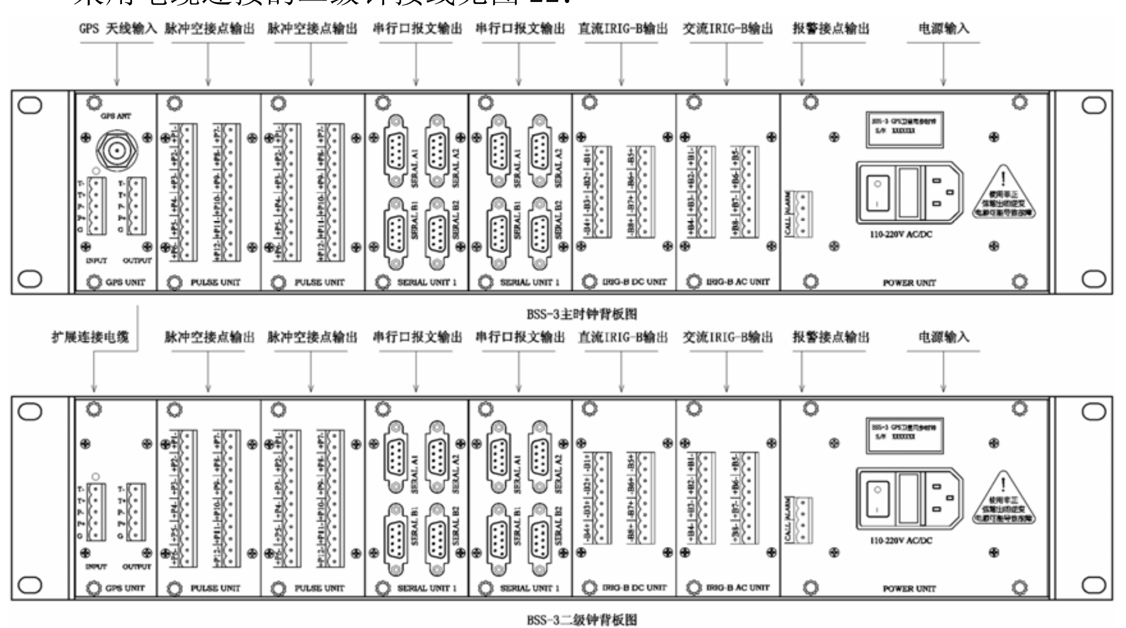


图 22 电缆连接方式扩展二级钟

连接时电缆采用四芯屏蔽电缆，由主时钟接收板（G03）的输出（OUTPUT）接二级钟 GPS 信号扩展板（G04）的输入（INPUT）；连线时 T-、T+、P-、P+、G(接屏蔽层)要一一对应，线的长度应小于 150 米。

当采用光缆连接二级钟时，主时钟采用 GPS 信息光纤输出模块 L03（需要占用一个输出模块位置），二级钟采用 GPS 信息光纤输入模块 G08，光缆长度应小于 2 公里。具体接线见图 23：

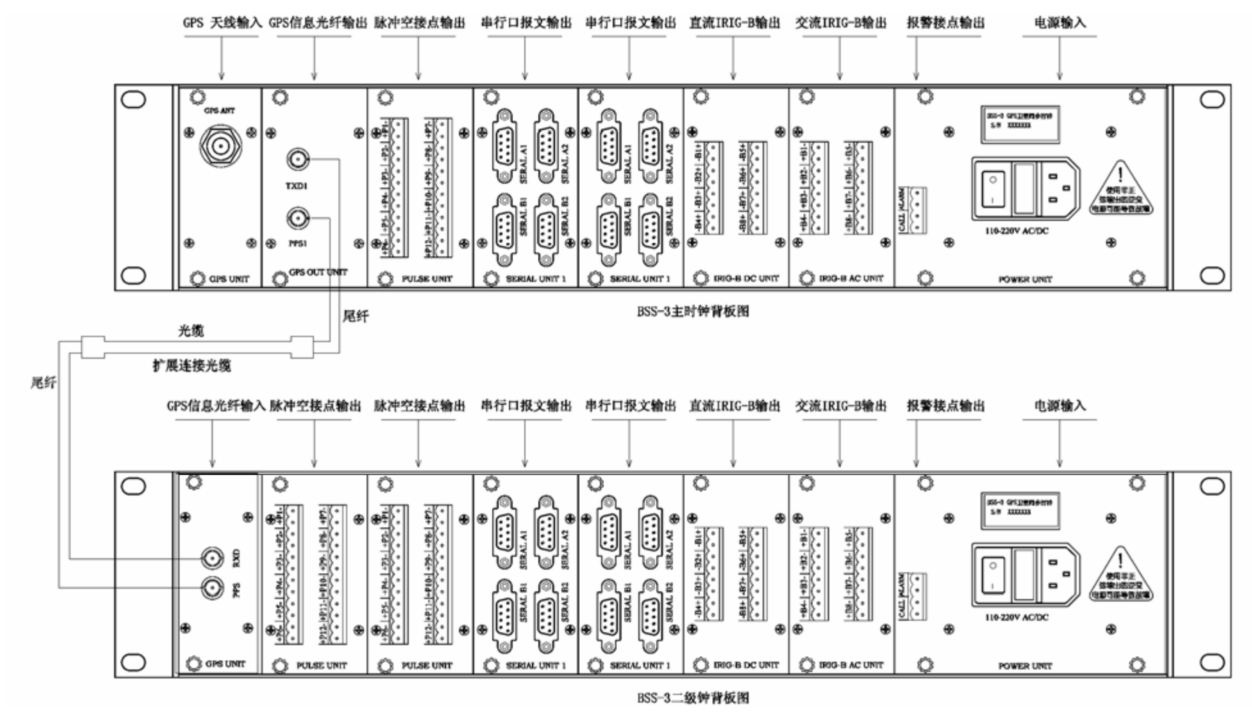


图 23 用光缆连接方式扩展二级钟

采用交流 IRIG-B 码连接二级钟时主时钟与标准时钟完全相同，当然主时钟要带有交流 IRIG-B 码输出模块 B02，二级钟接收采用 B 码信号接收模块 G05，连线长度应小于 500 米。连线见图 24：

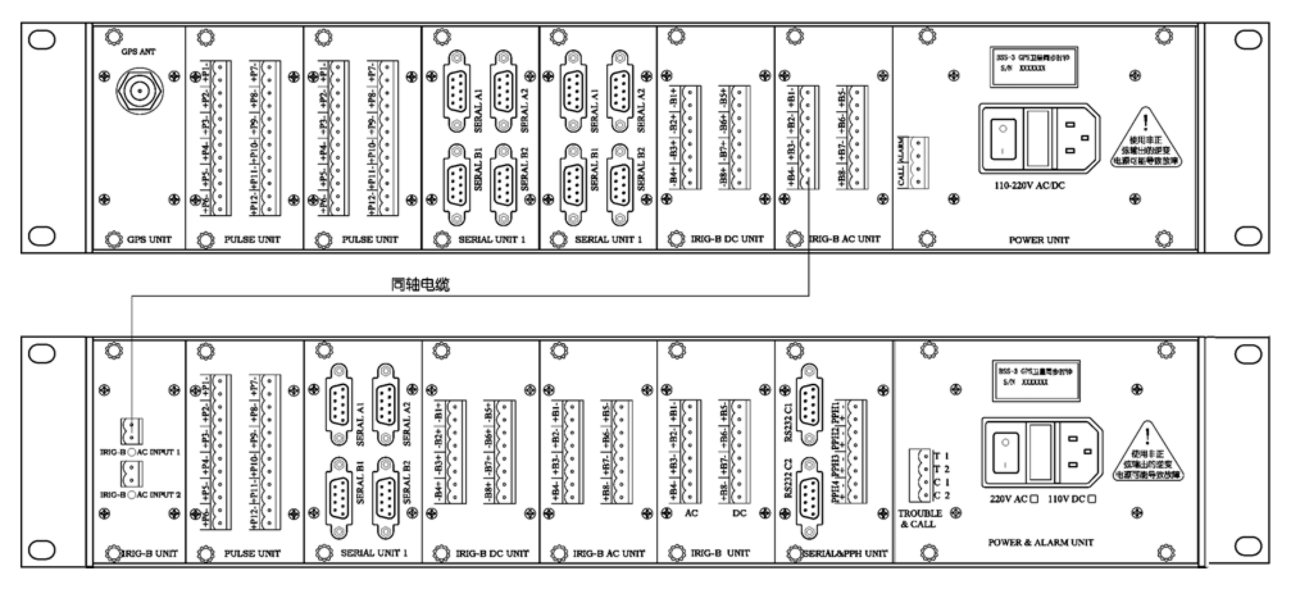


图 24 采用 B 码连接方式扩展二级钟

5.5 局域网 NTP 服务器的配置和使用

局域网 NTP 服务器采用 10M 网口，因此集线器／交换机必须为 10／100M 自适应的，如这个集线器／交换机是单 100M 的，须另用 1 个 10／100M 集线器／交换机级连上去，而将 NTP 服务器接入 10／100M 集线器／交换机。局域网 NTP 服务器的 IP 地址在其网段应是唯一的。配置 NTP 服务器可由用户的网络管理员完成，配置软件名为 **dntest**，只供网络管理员使用。配置 NTP 服务器时用笔记本计算机的网口与 NTP 服务器的网口直连(要用反线)，也可用 PC 机经集线器／交换机与 NTP 服务器的网口相连。

5.5.1 服务器的配置

dntest 的用户界面是 WIN32 命令行方式的。将 **dntest** 复制到笔记本计算机的 C 盘根目录下，运行 cmd（Windows 2000/XP）或 command（Windows 98/ME）,当前工作目录应在 C 盘根目录下。执行命令 **dntest**

dntest (无参数) --------------------------------------- 显示帮助信息
dntest -a --- 搜索网络中所有的 DN 模块，不管它的 IP 地址是否设置正确(其中搜索后所显示的 MAC 地址——即网卡地址为配置时的重要参数）
dntest -s [ip address] [net mask] [mac address]-- 给 MAC 地址为[mac address]的服务器设置 IP 地址和子网掩码
dntest -g [ip address] [gateway address] --------- 给 IP 地址为[ip address]的 DN 模块设置网关地址
dntest -d [ip address] ------------------------------ 显示 IP 地址为[ip address]的服务器的基本参数

例：
dntest -s 192.168.18.21 255.255.255.0 00-03-b9-71-b2-98
dntest -g 192.168.18.21 192.168.18.1
dntest -d 192.168.18.21

NTP 服务器出厂设置为：
IP Address：192.168.18.21
Subnet Mask：255.255.255.0
Gateway：无(0.0.0.0)

NTP 服务器无网关的情况：

出厂时 NTP 服务器未设置网关。不管笔记本机与 NTP 服务器是否在同一网段，网络管理员首先用 dntest －a 可查看到 NTP 服务器的 MAC 地址与 IP 地址。并记录此 MAC 地址(**MAC 地址是设置新 IP 地址时必须有的参数**)。其后，网络管理员用 dntest –s 设置 NTP 服务器的 IP 地址及子网掩码,并加以记录。设置执行后,NTP 服务器将修改参数并自动重启,dntest 可能因超时而报告出错，但此时能观察到 DN 模块上的红色 POW 灯亮，待其灭后即可再用 dntest －a 查看是否设置正确。若仍无法查看到则只能冷启动 NTP 服务器了（关机后再开机)。

注意：若笔记本机的 TCP/IP 属性设为“自动获得 IP 地址”或与 NTP 服务器不在同一网段，则只能用－a 及-s 两参数。若两机在同一网段，则全部参数都可使用。建议网络管理员将笔记本机的 IP 地址设在 NTP 服务器将要设置的新 IP 地址所在的网段。修改笔记本

机的 IP 地址后要稍候片刻或“刷新”一下（2000/XP）才能生效。

NTP 服务器有网关的情况（以前曾被设置过网关）：

若将笔记本机与 NTP 服务器直连后，用 dntest －a 看不到 NTP 服务器的 MAC 地址与 IP 地址，则笔记本机与 NTP 服务器不在同一网段，并且 NTP 服务器是被设置了网关的。此时网络管理员可有两种选择：

A）将笔记本机 IP 地址设在 NTP 服务器当前 IP 地址所在的网段（IP 地址应根据以前的记录查到），用 dntest －a 查看其 MAC 地址后，再用 dntest －s 给 NTP 服务器设置新的 IP 地址，其后将笔记本机的 IP 地址再改到 NTP 服务器新的 IP 地址所在的网段，作下一步操作（用 dntest -a 验证设置是否正确）；

B）将笔记本机 IP 地址设在 NTP 服务器将要设置的新 IP 地址所在的网段，使用 dntest －s 强行修改 NTP 服务器的 IP 地址（MAC 地址应根据以前的记录或根据贴在 NTP 服务器后部的标签查到）；

A 或 B 步骤设置执行后，NTP 服务器将修改参数并自动重启，dntest 可能因超时而报告出错，但此时能观察到 DN 模块上的红色 POW 灯亮，待其灭后再用 dntest －a 查看设置是否正确。

若仍无法查看到则只能冷启动 NTP 服务器了（关机后再开机）。

去掉 NTP 服务器已设网关： dntest －g 192.168.18.21 0.0.0.0

（这里设 192.168.18.21 是 NTP 服务器的 IP 地址）

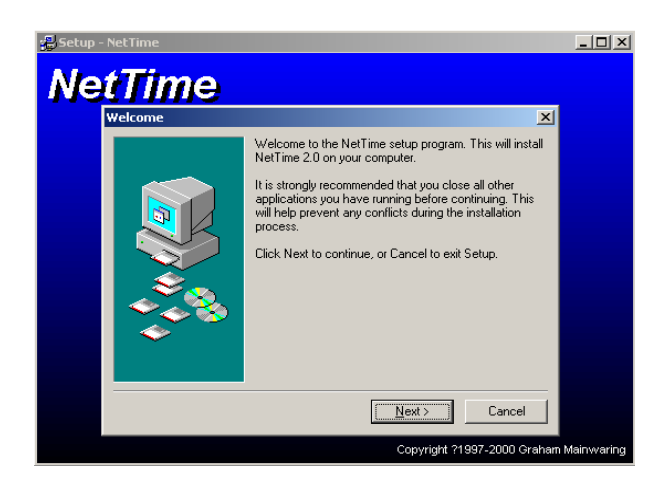
在 GPS 天线良好的条件下，NTP 服务器加电 2—3 分钟后即可正常工作，此时 LINK 灯亮，SYNC（或 RX）灯亮（表示 NTP 服务器已被同步），红色 POW 灯灭。

5.5.2 在 Windows 98/NT/2000/XP 下配置客户端 NetTime

①、客户端来源：此客户端软件为免费 SNTP 客户端，用户可以使用 IE 下载。网址为：http://www.shihui.com/networkdept/ntp2000/download.htm

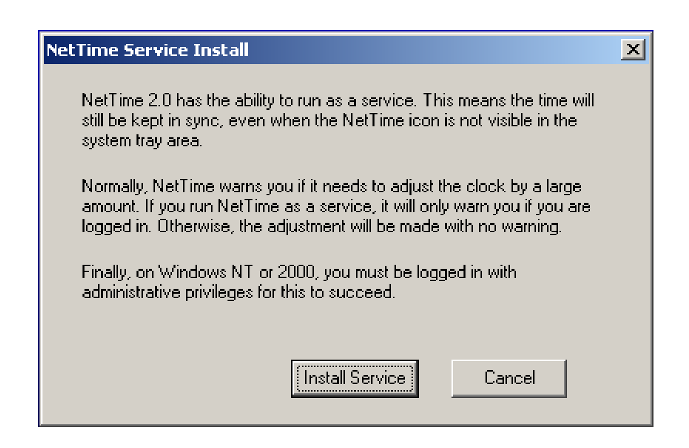
②、安装客户端：双击 NetTime-2b1a.exe 图标。

出现对话框，询问是否安装 NetTime 客户端，点击“是”按钮，表示安装继续；出现如下图所示的安装界面，点击“Next”继续安装；

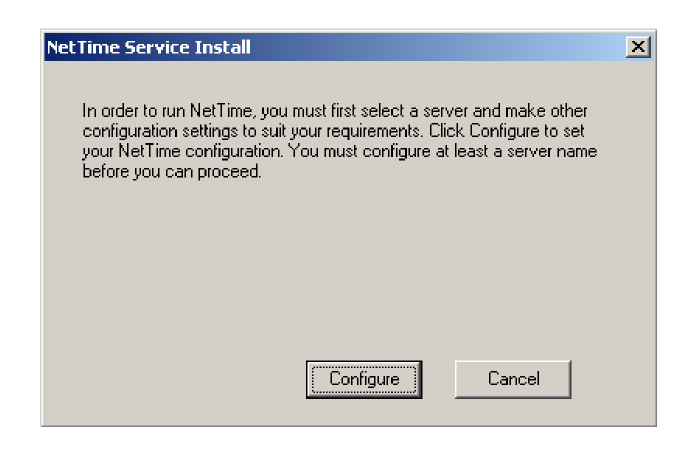


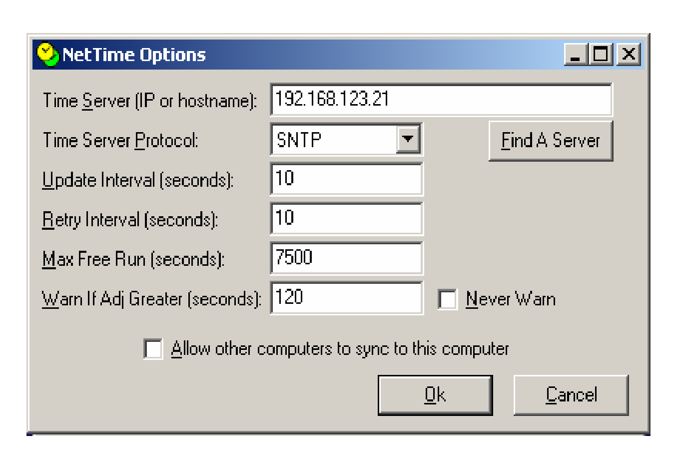
选择安装目录，缺省目录是系统所在分区的 Program Files\NetTime 目录下，用户可以任意修改安装目录，点击“Next”，进行下一步；选择在开始菜单中加入快捷方式 NetTime，点击“Next”；选择开始安装文件，点击“Install”；安装程序开始复制文件。

程序安装后，会出现下图所示对话框，询问用户是否需要配置服务器。当客户端所在的机器第一次安装本软件时，一般都需要进行服务器设置（曾安装过本客户端则可选择“Cancel”）。设置应在网络管理员指导下进行，并且对于 Windows 2000/XP 用户来说，设置时必须具有系统管理员权限。



点击“Install Service”按钮，对后续出现的对话框点击“Configure”按钮，如下图；



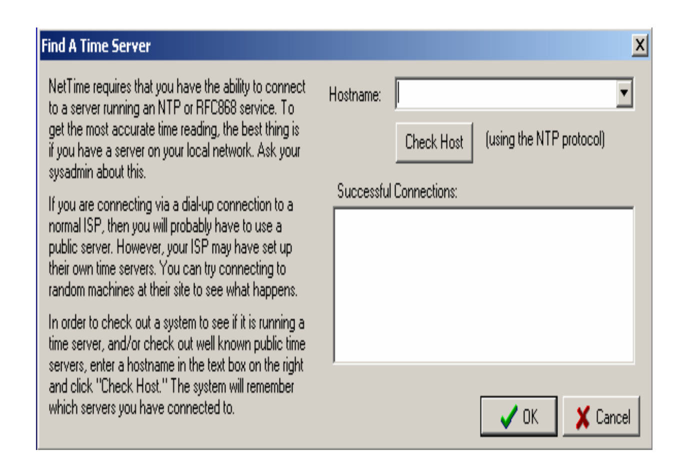


随后出现的配置选项对话框如上图所示，其中既有服务器参数也有客户端参数：

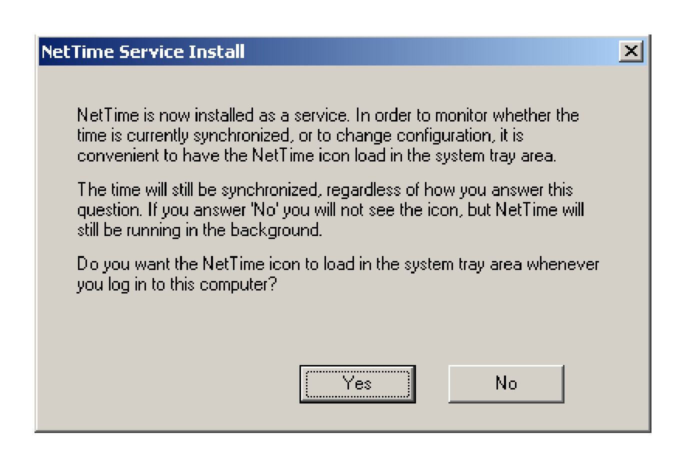
Time Server：填写网络时间协议服务器的 IP 地址或主机名；
Time Server Protocol：使用的网络协议是 SNTP；
Update Interval：设置 10 秒钟向服务器取一次时间；
Retry Interval：如果取时间失败，则每 10 秒钟重试一次；
Max Free Run：取时间失败，重试超过 7500 秒后报警；
Warn If Adj Greater：对客户端机器校时时，调整时间超过 120 秒报警；

用户可以根据需要设置各个参数项，建议只设置 Update Intervel（设为 60 至 600 秒为好，即间隔 60－600 秒向 NTP 服务器请求一次时间服务）和 Max Free Run（设为 120 至 300 为好，超时后在任务栏系统托盘处的图标出现一红色的叉，表示现在客户端与 NTP 服务器失去同步）

用户也可以点击配置选项对话框中的“Find Server”按钮，搜索局域网中服务器，见下图；

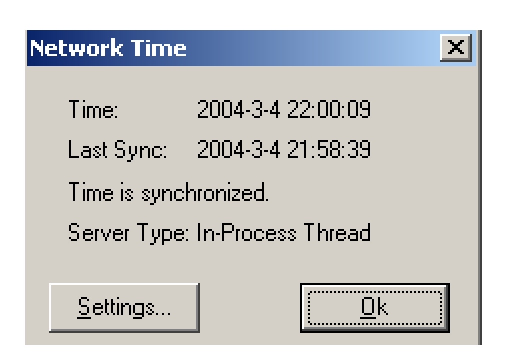


配置好服务器及客户端后，再次出现 NetTime Service Install 对话框，提示是否在运行 NetTime 时将图标加载到系统托盘（system tray），一般应选“Yes”；



③、 运行状态下的配置：配置服务器及客户端也可在运行后进行，点击“开始”——“程序”——“NetTime”——“NetTime.exe”后，在屏幕右下角的系统托盘栏中出现一图标，如果此时没有配置网络时间协议服务器或者服务器没有处于工作状态下，则图标的上面会

出现一个红色的叉，表示目前服务器不可用。右健点击该图标，并选择“Properties”(属性)，进入下图的对话框；



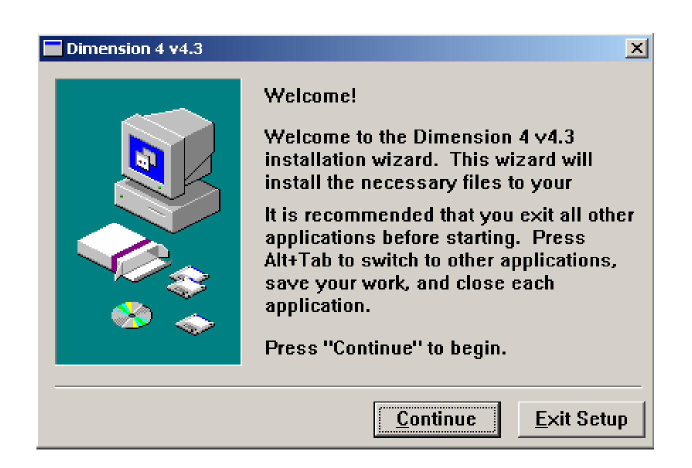
点击“Settings”按钮，进入客户端设置窗口，用户可以按照安装时所述的方法进行配置。设置完成后应点击“OK”退出。

④、您已经成功的安装了网络校时服务系统的客户端 Nettime。您可以将客户端的时间改成错误时间，等候第一次校时的开始。也可下载 Dimension4 或 Automachron 等其它免费的 SNTP 客户端软件尝试一下。

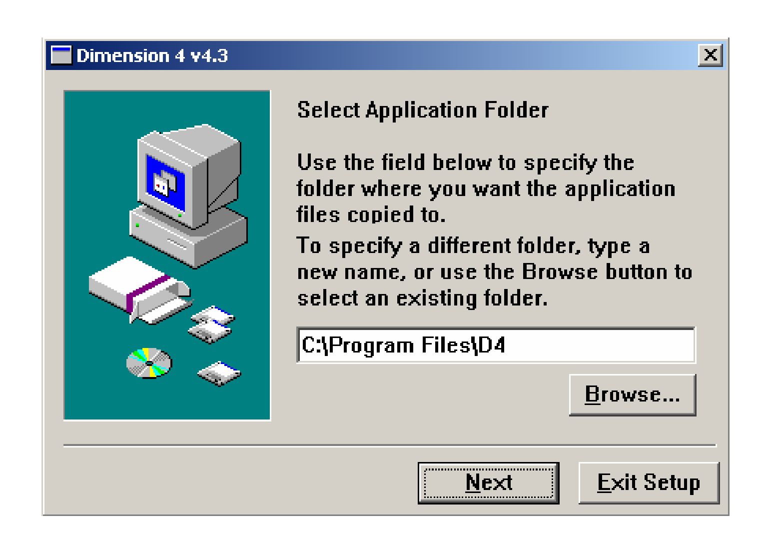
5.5.3 在 Windows 98/NT/2000/XP 下配置客户端 Dimension 4

1、 客户端来源：此客户端软件为免费 SNTP 客户端，用户可以使用 IE 下载。网址为：http://www.pcworld.com/downloads/file_description/0,fid,1856,00.asp

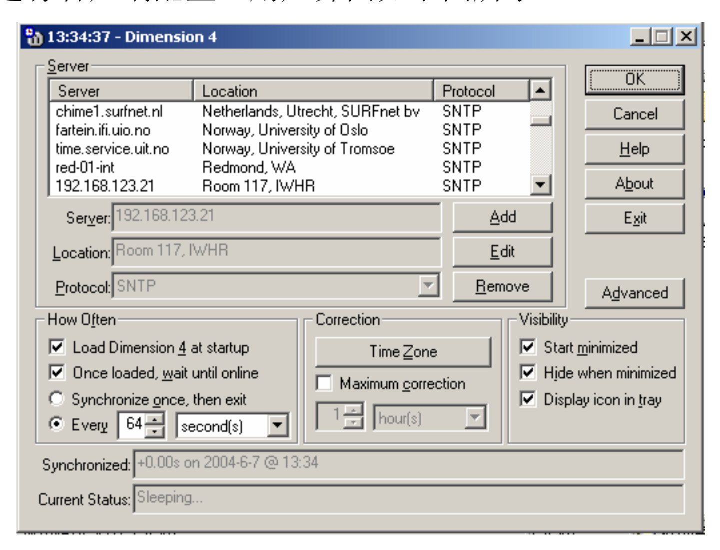
2、 安装客户端：双击 d4time43.exe 图标。
出现欢迎对话框，询问是否关闭其它应用程序并安装 Dimension 4 v4.3 客户端，点击“continue”按钮，表示安装开始；



出现如下图所示的选择安装路径界面，点击“Next”继续安装；



安装完成后，点击："开始菜单"——"程序"——"Dimension 4"执行客户端校时程序，先进行客户端配置。用户界面如下图所示：



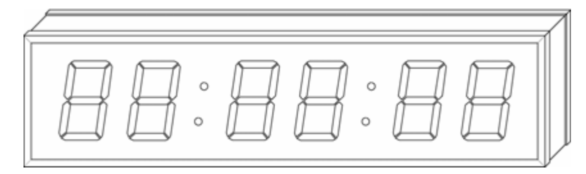
添加局域网 NTP 服务器：
点击"Add"，在 Server 处输入 NTP 服务器的 IP 地址（不要选则 Server 列表中的服务器），Protocol 选 SNTP；
选择运行模式：
选中"Load Dimension 4 at startup"（开机时自动运行 Dimension 4）；
选中"Once loaded, wait until online"（运行后等候直至网络接通，即所谓在线）；
选中"Start minimized"（运行后窗口最小化）
选中"Hide when minimized"（最小化后隐藏任务，即最小化后不在任务栏上显示）；
选中"Display icon in tray"（在任务栏右侧的系统托盘显示图标）；
根据需要设置校时间隔时间，即选中 Every 项并设置好实际时间值，例如上例中为每隔 64 秒校时一次（设为 60 至 600 秒为好，即间隔 60—600 秒向 NTP 服务器请求一次时间服务）。
"Maximum correction"项可不选。
点击"OK"按钮完成客户端配置并首次连接指定 NTP 服务器进行校时。Dimension 4 当前运行状态不如 NetTime 的指示明显（NetTime 如失去与 NTP 服务器的联系，则系统托盘处显示的 NetTime 图标上会出现一个红色的叉，表示运行不正常），可检查 Dimension 4 对

话框下部的 Synchronized 所指示的前次校时时间及 Current status，从而可看出 Dimension 4 运行是否正常。当“Load Dimension 4”和“Once loaded until online”选中，每次开机后等候一小段时间 Dimension 4 即自动开始校时。

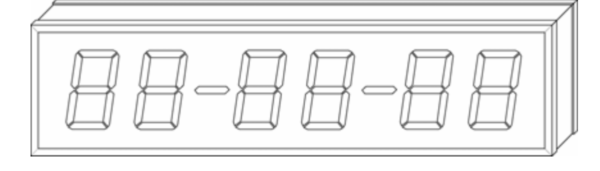
5.6 大数码显示时钟

用户可以根据需要选配大数码显示时钟，大数码显示时钟实际上是一种二级钟，它接收BSS-3系列标准时钟的串口信息（RS422）。大数码显示时钟有以下3种显示类型。

BSS-3T型：显示时、分、秒：

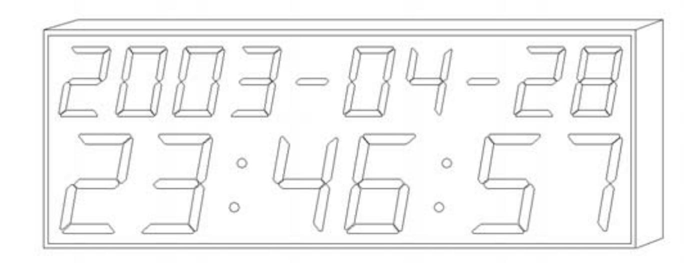


BSS-3D型：显示年、月、日：



外形尺寸：500×125×100。
数码尺寸：3英寸。

BSS-3DT型：双排显示年、月、日和时、分、秒。



外形尺寸：800×300×120。
数码尺寸：3英寸＋5英寸

电源电压：100V～260V 交直两用。
输入信号：RS232/RS422.（按BSS-3报文格式A规约）
输入接口：DB9针插座，6脚为RS422+，7脚为RS422-，
2脚为RS232 TXD，5脚为RS232 GND。

失步报警：BSS-3T型分秒之间的“：”；BSS-3D型月日之间的“-”称分隔符，分隔符闪烁时表示与主钟联络中断。

使用时连接好电源及信号电缆，输入信号可以选择RS232或RS422，但RS232与RS422两个接口不得同时使用。

打开电源开关后，时钟首先显示6个‘8’字，用以检查数码管有无断笔。之后显示06 06 48并开始走时，此时分隔符闪烁，要等到整分时刻主时钟发送对钟信号，如信号正常，

时钟显示标准日期或时间，分隔符常亮，时钟进入正常工作状态。否则，请检查主时钟是否与卫星同步；信号电缆连接是否正确。

当使用RS232接口时,需使用屏蔽电缆。如果与主时钟距离较远，信号电缆超过30米，建议使用RS422接口。

5．7　GPS对时系统

除了各设备厂家单独安装各自的GPS时钟解决对时问题外，更好的解决方案是全厂或站安装统一的一套GPS时钟，所需要对时的地方集中安装二级时钟或对钟扩展装置。采用全厂或站安装一套公用的GPS时钟的好处是：



① 该方案能确保厂、站的时间真正统一

GPS卫星时钟受接收天线的安装位置和天气的影响较大，如果天线的安装位置不佳，有遮挡时会造成一些时间段GPS不定位，无法对时。相关设备只能靠内部自身时钟维持，而目前时钟走时精度约为2秒/每日（DALLAS DS12887）。有些时钟还要更差些。而厂、站内有些安装位置好的GPS能够对时，这就造成厂内时钟的不一致。对数据的分析处理产生影响。采用全厂、站安装统一的一套GPS时钟就可以选择较好的位置安装、另外采用双机备份提高可靠性。选择高精度守时钟。在即使接收不到GPS信号时仍能确保站内时间的统一。

② 精度和可靠性高

由于只选择一套GPS接收时钟，因此可以选择精度高的，并采用双机备份方案确保时钟的可靠性。 而各自单一接收的GPS因受安装位置、价格的限制，不会采用较高的配置。另外不同厂家、型号的GPS时钟在性能上也会有一定差异，这就使厂内一些数据的时间精度受到影响。另外可靠性也不会比双机备份方案高。

双机备份方案是双GPS接收，双电源热备份，只要有一台GPS能够接收到信号就能保证所有对钟信号输出。如果选择配置高精度守时钟即使在收不到GPS信号情况下，BSS-3高精度守时钟精度可达到3×10^{-9}，即在无GPS信号时每日误差小于0.26毫秒。

③ 扩展、维修方便

BSS-3 GPS时钟为后插板式结构，当需要增加对钟信号时非常方便，即使需要的信号是以前订货装置上所没有的信号也不要紧，只需增加一块插板即可。信号板还支持热插拔。BSS-3时钟不论标准主时钟、二级时钟，2U时钟，4U时钟，均使用相同的插板。维修、更换也十分方便。

六、附录

6.1 BSS-3 主要技术指标

GPS 接收：
　　接收频率：1575.42M
　　冷启动：　70 秒
　　捕获时间：热启动：15 秒，温启动：45 秒
　　同时接收卫星数：12
　　天线接收灵敏度：26±2dB
电源:
　　100V～260V 交直流两用，额定功率：50 瓦，功耗小于 15W
面板显示：
　　14 位数码管显示日期、时间，3 个 LED 指示状态 （4U 高可靠型 6 个 LED）
传输距离及电缆：
　　脉冲校时：30 米，双芯普通导线
　　串行口：　RS232 30 米，RS485(RS422) 1000 米，为二或四芯屏蔽电缆
　　IRIG-B 码：TTL 电平 50 米，1KHz 调制 500 米
　　光纤传输：2 公里，62.5/125 微米多模光缆
　　DCF77：　50 米
　　NTP 网口：100 米
对时精度：
　　脉冲校时：　1uS，IRIG-B 码校时：25uS
输出通道数：
　　脉冲校时：　每个模块可输出 12 路，2U 箱最大可输出 72 路。
　　串行口校时：每个模块可输出 RS232 或 RS485 4 路(DB9)或 8 路（端子）、2U 箱最大可输出 24 路或 48 路。
　　IRIG-B 码校时：每个模块可输出 8 路，2U 箱最大可输出 48 路。
　　光纤校时：　每个模块可输出 4 路，2U 箱最大可输出 24 路
　　DCF77 校时：　每个模块可输出 8 路
　　NTP 网口:　　每个模块输出 1 路
互换性：
　　功能插板位置（2U 机箱 6 个，4U 机箱 12 个）均相同，可以插任何输出模块；相同型号的模块可以直接互换不会影响技术指标。
外型尺寸：
　　宽度为标准 19 英寸，高度 2U 或 4U。
　　安装尺寸：宽 440×高 89×深 260 或宽 440×高 178×深 260
工作环境：
　　环境温度：－5℃～＋40℃
　　相对湿度：10％～90％
　　大气压力：85～110KPa
绝缘性能：
　　电源回路：1500V 交流 50Hz 1 分钟
　　其它回路：500V 交流 50Hz 1 分钟

6.2 BSS-3 系列模块功能表

标准机箱

编号	名称	性能
X02	2U 机箱	具有 6 个功能模块插槽，1 个接收模块插槽，1 个电源模块插槽
X04	4U 机箱	具有 12 个功能模块插槽，1 个接收模块插槽，1 个电源模块插槽

接收模块

编号	模块名称	性能	接口
G01	GPS 标准接收	GPS 接收	BNC
G02	GPS 光纤互备接收	GPS 接收，带有光纤互备接口，输入输出各一对，主备切换	BNC＋ST
G03	GPS 电缆互备接收	GPS 接收，带有电缆互备接口，主备切换	BNC＋端子
G12	二级光纤接收	接收一级钟 GPS 信息，授时精度同一级钟	ST
G13	二级电缆接收	接收一级钟 GPS 信息，授时精度同一级钟	插接端子
G15	二级 B 码接收	解调精度：<200 uS,双路 B 码输入，在线备份	插接端子
G16	二级 B 码光纤接收	解调精度：<100 uS,直流 B 码光纤信号输入	ST

信号接收天线

编号	名称	性能	接口
A03	30 米天线	有源天线，带天线支架，线径 5mm	BNC
A05	50 米天线	有源天线，带天线支架，线径 7mm	BNC
A10	100 米天线	有源天线，带天线支架、TNC 转 BNC 接头,线径 10.5mm	TNC-BNC
A12	120 米天线	有源天线，带天线支架、TNC 转 BNC 接头,线径 10.5mm	TNC-BNC

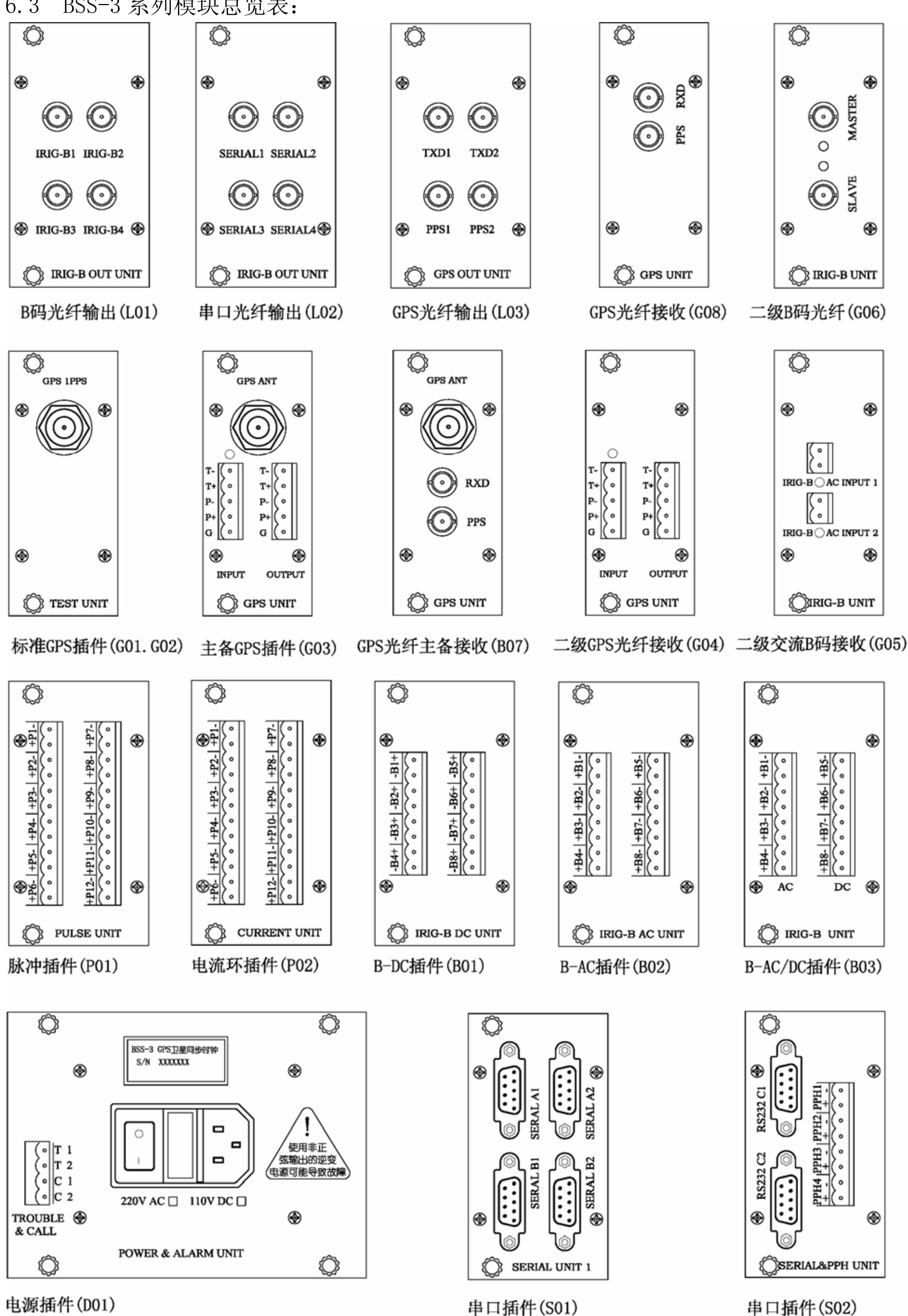
时间信号输出模块

编号	模块名称	输出	性能	接口
P01	空接点脉冲	12 路	PPS 或 PPM，耐压 300V/DC，电流 10mA，精度 1uS	插接端子
P02	有源脉冲	8 路	PPS 或 PPM，24V 电源，精度 1uS	插接端子
B01	B 码直流	8 路	-T（TTL），-R2（RS232），-R4（RS422）	插接端子
B02	B 码交流	8 路	1KHz 调制	插接端子
B03	B 码交直流	8 路	B 码 TTL 直流 4 路，B 码 1KHz 交流 4 路	插接端子
S01	串行口	4 路	RS232/RS485 任选	DB9（针）
S02	串行口+脉冲	4+4 路	RS232＋PPS/PPM	插接端子
S03	串行口	8 路	RS232	插接端子
S04	串行口+脉冲	2+6 路	RS232/485＋PPS/PPM	DB9＋端子
L01	B 码光纤	4 路	直流 IRIG-B 码，传输距离 2 公里，转换延时<2uS	ST
L02	串口光纤	4 路	RS232 或 RS485，传输距离 2 公里，光电转换延时<2uS	ST
L03	GPS 光纤	2 路	GPS 信息光纤输出，用于带 2 路二级时钟	ST
D01	DCF77	8 路	DCF77 输出模块（2 线输出）	插接端子
D02	DCF77	8 路	DCF77 输出模块（3 线输出）	插接端子
N01	网口	1 路	NTP/SNTP 对时协议，10M 以太网口	RJ45

电源模块

编号	模块名称	性能	接口
D01	主备电源	输入 100V～260V 交、直两用。呼唤报警、故障报警继电器接点各一路。接点能力：220V AC 1A	美标插座 插接端子
D02	常规电源	输入 100V～260V 交、直两用。故障报警继电器接点一路。接点能力：220V AC 1A	美标插座 插接端子

6.3 BSS-3 系列模块总览表：

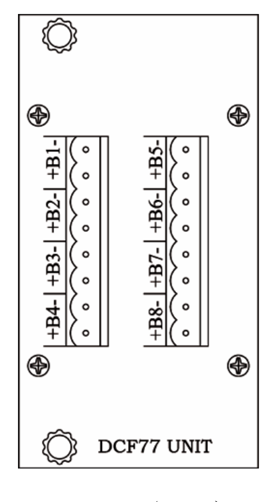


B码光纤输出(L01)　串口光纤输出(L02)　GPS光纤输出(L03)　GPS光纤接收(G08)　二级B码光纤(G06)

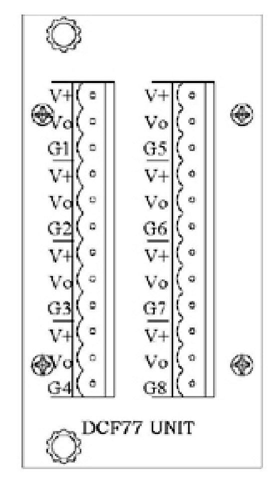
标准GPS插件(G01.G02)　主备GPS插件(G03)　GPS光纤主备接收(B07)　二级GPS光纤接收(G04)　二级交流B码接收(G05)

脉冲插件(P01)　电流环插件(P02)　B-DC插件(B01)　B-AC插件(B02)　B-AC/DC插件(B03)

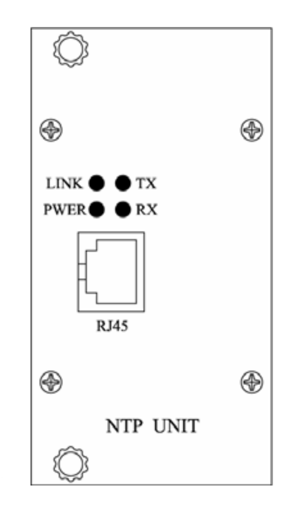
电源插件(D01)　串口插件(S01)　串口插件(S02)



DCF77（D01）



DCF77（D02）



NTP 网口（N01）

6.4 订货指南

1 根据所需要的对钟信号确定 BSS-3 时钟的信号种类及每种的路数。再根据每个插板的路数选配相应插板。**脉冲每路 PPS/PPM 可选，每块插板 12 路。串口每路 RS232/485 可选，每块插板 4 路（DB9）或 8 路（端子）。直流 B 码每块插板 8 路。交流 B 码每块插板 8 路。DCF77 每块插板 8 路。光纤接口每块插板 4 路。**

2 根据安装位置确定天线长度。在 120 米以内可选择标准型加 30 米、50 米、100 米或 120 米的天线。当天线长度不能满足要求时可选择远程中继型 BSS-3。

3 根据所选的模块数量确定时钟机箱为 2U 还是 4U。**2U 机箱的时钟可选配最多 6 块插板，4U 机箱的时钟可选配最多 12 块插板。**当单台通道数不够时可以再选装二级装置，二级装置除了将 GPS 接收板换为信号接收板外，其余与标准 BSS-3 完全相同。

4 根据可靠性要求确定是否使用双机互备型。或选装高精度守时钟。

5 确定串行口输出报文格式，IRIGB 码是交流调制的还是 TTL 电平方式。

联系人:　　陶林（13901236342）
技术支持:　李伟（13701059136）

电　话:　　010-68781706，010-68574298
传　真:　　010-68528504
通信地址:　北京市复兴路甲一号自动化研究所
邮　编:　　100038
Email:　　aeclw@iwhr.com
网　址:　　http://www.bitc.net.cn